

السنة 14 | العدد 55 | شوال- ذوالحجة 1438هـ/ يوليو- سبتمبر 2017م

بيولوجيا الحب
هل تنقرض؟

أمراض الجهاز
التنفسي المعدية

الأحجار الكريمة
معتقدات وخرافات

BIG DATA

البيانات الضخمة

BIG DATA



تكريم «الفيصل العلمية» الراعي الإعلامي للحملة الخليجية للتوعية بالسرطان

كرّمت الحملة الخليجية للتوعية بالسرطان مجلة (الفيصل العلمية) بوصفها الراعي الإعلامي للحملة التي نُظّمت خلال المدة 4-10 جمادى الأولى 1438هـ/ 1-7 فبراير 2017م تحت شعار (40٪ وقاية و40٪ شفاء) برعاية صاحب السمو الملكي الأمير فيصل بن بندر بن عبدالعزيز أمير منطقة الرياض.

وجاء تكريم (الفيصل العلمية) بدرع تذكارية قدّمها الدكتور علي بن سعيد الزهراني المدير التنفيذي للمركز الخليجي لمكافحة السرطان، والدكتور صالح بن فهد العثمان رئيس اللجنة التنفيذية للحملة؛ تثميناً لدور المجلة التوعوي والتثقيفي، وجهودها في نشر الثقافة العلمية، وتفاعلها مع الحملة بإعداد ملفٍ شامل عن الحملة بعنوان: (إمبراطور الأمراض.. السرطان: تحديات المرض وأمل العلاج).

المعلومات الضخمة

وهتك الخصوصية

«عندما تنظر إلى الإنترنت بعينٍ يعود الإنترنت ويراقبك بألف عينٍ».

صدر كتاب (صدمة المستقبل: المتغيّرات في عالم الغد) للكاتب المستقبلي الشهير ألفن توفلر عام 1962م باللغة الإنجليزية، وتمّت ترجمته إلى اللغة العربية عام 1974م، وكان عنوان الكتاب الأصلي هو: The Science of our Selves؛ أي: علم ذواتنا. والحقيقة أن عنوان الكتاب باللغة العربية يدلّ على محتواه أكثر من العنوان الأصلي.

كان الكتاب صيحةً تحذيريةً من تقنيات المستقبل، وأثرها في الإنسان والمجتمع، لكن الملاحظ في هذا الكتاب بعد أن رجعتُ إليه عند كتابة هذا المقال أنه لم يذكر قطّ تقنيات المعلومات، أو حتى تنبّأ بحدوثها، على الرغم من أنه جال في أشياء كثيرة، مثل: رصد المريخ، وملابس الإنسان المستقبلية من الورق، ومرصد تحت الأرض، وغير ذلك. وهذا الأمر متوقّع؛ فقد بدأ البحث عن طريق الشبكة العنكبوتية نحو عام 1994م بشكل خجول ومتواضع، ثم تسارعت وتيرة التطور بشكل حادّ ومهول في سنوات قليلة فقط؛ إذ قُدِّر عدد الأسئلة أو الطلبات عام 1997م بنحو20 مليون طلب في اليوم، وكانت أفضل التقديرات عام 2016م بنحو 50 بليون صفحة على الشبكة، ويتكفّل جوجل وحده بالاستجابة لأكثر من ثلاثة بلايين طلب في اليوم الواحد.

يحاول إريك شميث -رئيس شركة جوجل- شرح المحتوى المعلوماتي المهول بالشكل الآتي:

- قدّمت البشرية منذ فجر التاريخ حتى عام 2003م نحو خمسة مليارات جيجابايت من البيانات فقط.
- أنتجت البشرية عام 2011م نحو خمسة مليارات جيجابايت في يومين فقط.
- أنتجت البشرية عام 2013م نحو خمسة مليارات جيجابايت كل عشر دقائق.

هناك أكثر من ثلاثة مليار إنسان يحملون جوالات وهواتف متنقلة، وأكثر من 20 مليون تغريدة كلّ ساعة، ويرسلون أكثر من 200 مليون إيميل في الدقيقة الواحدة، وهي معلومات مهولة يصنعها الإنسان العادي عند ممارسة حياته العادية جداً، ما عدا المعلومات التي

توفّرها الصناعات، والمواصلات، والأجهزة الكهربائية، وغيرها. ولو أخذنا الفرد الأمريكي العادي في حياته اليومية نموذجاً لوجدناه يعطي نحو 34 جيجابايت من المعلومات؛ فهو يقضي خمس ساعات يومياً في مشاهدة التلفاز، ونحو ساعة يتحدث في الهاتف المحمول، ويستخدم الكمبيوتر نحو ثلاث ساعات في اليوم، ويستخرج معلومات من الشبكة بنحو 19 جيجابايت؛ أي أن مجموع الاستهلاك في اليوم الواحد هو 11 ساعة و34 جيجابايت من المعلومات.

أصبحت المعلومات وجمعها أحد أهم الروافد الاقتصادية؛ فهي -كما يقول خبراء الاقتصاد- العنصر الرابع من عمليات الإنتاج الاقتصادي، وهي بأهمية العناصر الثلاثة الأخرى، وهي: العقار، والأيدي العاملة، ورأس المال. ولو أخذنا شركة جوجل بوصفها أهم مثال على ذلك؛ فقد أُنشئت الشركة عام 1998م، وطُرحت في الأسواق عام 2004م؛ أي: قبل 12 عاماً فقط، وبلغت قيمتها السوقية في نهاية عام 2016م نحو 550 بليون دولار، وجاءت مباشرةً بعد شركة (أبل)، التي بلغت قيمتها السوقية نحو 600 بليون دولار، على الرغم من أن أبل أُنشئت قبلها بسنوات طويلة، وتجاوزت قيمة (جوجل) السوقية شركات ضخمة، لها امتدادات وفروع عالمية، مثل أكسون- موبايل، التي قدِّرت قيمتها السوقية بنحو 350 بليون دولار؛ فشركة (جوجل) تمتلك الآن نحو 90% من محركات البحث في العالم.

هذا الملف يناقش ويشرح أهمية المعلومات الضخمة Big Data، واستعمالاتها، وأثرها في الفرد والإنسانية. وأودّ أن أختم مقالتي هنا بالإشارة إلى أن أهم المشكلات التي تواجهنا مع هذه التقنية هي هتك السريّة أو الخصوصية والأمان؛ فقد أصبح الفرد مكشوفاً حتى ضاعت خصوصيته؛ فأنت في كلّ ما تعمل توفّر معلومة عنك: عندما تشتري، وعندما تستخدم جوجل أو الجي بي إس، أو حتى عند تدوين تغريدة أو رسالة أو صورة؛ فأنت توفّر معلومة عنك قد لا يعرفها أقرب الناس إليك؛ فأنت (عارٍ) أمام هذا الكمّ المهول من المعلومات؛ إذ يقول سكوت ماك بيللي المدير التنفيذي لشركة مايكروسيستم: «شئنا أم أبينا ليست لنا أيّ خصوصية على الإطلاق»، فهذا الأمر مرعب، لكنه واقع.

د. عبدالله الحاج - رئيس التحرير



مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية في الوطن العربي

www.alfaisal-scientific.com
contact@alfaisal-scientific.com
@alfaisalscimag
alfaisalscientific

السنة 14 | العدد 55 | شوال - ذوالحجة 1438هـ / يوليو - سبتمبر 2017م

الناشران





مراسلات التحرير والإدارة

ص.ب (51049) الرياض 11543
مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية
مجلة الفيصل العلمية
المملكة العربية السعودية
هاتف : 4652255 (11 966+) - تحويلة 6596
فاكس: 4607890 (11 966+)
جـوال: 554972092 (966+)

التسويق والإعلانات

هاتف : 4652255 _ فاكس: 4659992

ردمد

8561-8821

رقم الإيداع

مكتبة الملك فهد الوطنية 1424/2315

ضوابط النشر

- أن يكون المقال مكتوباً بلغة علمية مبسطة لفهم القارئ غير المتخصص.
- ألا يزيد المقال الواحد على 2000 كلمة مقاس A4.
- أن يلتزم الكاتب المنهج العلمي، ويشير إلى المصادر والمراجع العلمية الورقية والإلكترونية.
- ترحب المجلة بالمقالات المترجمة في الموضوعات العلمية الحديثة، شريطة أن يذكر المصدر وتاريخ النشر.
- ترحب المجلة بالآراء التي تخص القضايا العلمية، بشريطة ألاّ تزيد على 600 كلمة.
- يفضل إرسال المقالات عبر إيميل المجلة أو إرسال المقال على قرص مرن إن أمكن.
- يمنح كاتب المقال مكافأة مالية بعد نشر المقال.
- المقالات المنشورة في المجلة تعبر عن وجهة نظر أصحابها، ولا يعني نشرها تبني المجلة ما احتوت عليه من أفكار وآراء.



ملف العدد

أطلّ علينا التحدي المعرفي في عصر البيانات الضخمة إطلالةً مثيرةً ساحرةً تجعلنا نقف ننظر بدهشة إلى نتائج تحليل تلك البيانات، ونلتفت إلى الوراء لننظر إلى طرائق البحث العلمي التقليدية ونتفقّدها ونسأل: هل اكتشفنا مصدراً جديداً للمعرفة؟ وما مدى صواب هذه المعرفة؟

أظن أن السؤال الرئيس الذي يشغل عقول العلميين هو: هل تستطيع البيانات الضخمة أن تنتج لنا نظريات جديدة أو تنقض نظريات أساسية موجودة تغيّر من فهمنا لعالمنا؛ لتنتج تقنيات أكثر تطوراً بصورة ثورية؟











طارق راشد - أبو ظبي- الإمارات

أفسحوا الطريق للروبوتات
رهاب التكنولوجيا وصفة مضمونة للركود

لقد رأينا العدو، وأدركنا أنه الروبوت. ثمة موجة من رهاب الأتمتة تقود التوقّعات الوخيمة بشأن تعطّل أعداد مهولة من الأمريكيين عن العمل بسبب الروبوتات، وخلقت تلك الموجة صرعةً لمقترحات سياسية ساذجة على نحو عجيب. وهناك فكرة شائعة في وادي السليكون تؤيّد مبدأ الدخل الأساسي الشمولي؛ أي أن الحكومة ستصدر شيكاً شهرياً لكلّ مواطن للتخفيف من وطأة أثر البطالة الناجمة عن الأتمتة، (ولا يعنينا أن هذه السياسة ستنجم عنها بطالة في حدّ ذاتها). ويودّ بيل جيتس أن يفرض ضرائب على الروبوتات، وهو الأمر الذي يتّسق مع منطق فرض ضرائب على الحواسيب الشخصية عام 1991م.

يجب أن تُصنَّف موجة الهستيريا المتصاعدة بخصوص مستقبلنا التكنولوجي بوصفها واحدةً من أكثر خصائص المناخ الفكري الحالي ضرراً. والطريقة الوحيدة لرفع مستوى معيشتنا تكمن في زيادة الإنتاجية، وهو الأمر المستحيل من دون ابتكار؛ فهذه العملية دائماً ما تدمّر بعض الوظائف، لكن برفع الأجور وخفض الأسعار يصبح من الممكن أن تنشأ وظائف أخرى تحلّ محلها.

باختصار، تلك هي قصة الاقتصاد الأمريكي كما وصفها روبرت أتكنسون وجون وو في دراسة جديدة لمؤسسة تكنولوجيا المعلومات والابتكار، وهي ليست قصة ركود، بل عواصف من التغير التكنولوجي التي تُعيد تشكيل المشهد الاقتصادي مجدداً. ومن الصعب أن نرى، كما يتجلّى لنا في أمثلة التحولات المهنية الماضية التي يستشهد بها أتكنسون ووو، كيف يمكن أن يسعى أيّ إنسان إلى خلاف ذلك.

هل نودّ حقاً استعادة عشرات الآلاف من وظائف ترتيب قناني لعبة البولينج التي شغلها فتيان وشباب في حارات لعبة البولينج سلفاً لتبني آلة ترتيب قناني اللعبة في أربعينيات القرن الماضي؟ أو هل نتمنى العودة إلى حقبة الخمسينيات حينما كان هناك أكثر من 100 ألف عامل





مصعد، وهي المهنة التي اختفت فعلياً بعد تبنّي المصاعد الذاتية الخدمة على نطاق واسع؟ أو هل نريد إحياء الأيام الجيدة لعاملي عرض الصور المتحركة، الذين بلغ عددهم أكثر من 30 ألف عامل عام 1940م، وأمسى عددهم الآن في عصر الأجهزة المتعددة الإرسال أقلّ من خمسة آلاف عامل؟

ما تمنحنا إيّاه التكنولوجيا بيدٍ تأخذه منا باليد الأخرى؛ فقد لاحظ أتكنسون ووو أن المهن المرتبطة بالسكك الحديدية، مثل: المهندس، والمُحصِّل، وغيرهما، شهدت زيادةً بنسبة 600% في خمسينيات القرن التاسع عشر، وظلّت أعداد تلك المهن تزداد حتى عشرينيات القرن العشرين عندما بدأت نشأة السيارات والشاحنات تضرب سوق السكك الحديدية في مقتل وتقوّضه؛ فمنذ ذلك الحين ظلّ منحنى المهن في قطاع السكك الحديدية في تراجع مستمر. كما انخفض عدد عاملي الهواتف وموظّفي إدخال البيانات بنسبة 50% تقريباً منذ عام 2000م، مع عدم افتقارنا إلى الاتصالات أو المعلومات الجاهزة.

هذا النوع من الاضطراب المهني لا مفرّ منه عندما يصبح الاقتصاد أكثر إنتاجية، وحقيقة الأمر أن العامل العادي، المُجهّز بأدوات تكنولوجية لم يكن أحد يتخيّلها من قبل، يُنتج في الساعة الواحدة ما كان ينتجه نظيره منذ 100 عام في يوم بطوله.

النتيجة الرئيسة لدراسة أتكنسون ووو هي أن سوق العمل الأمريكي شهد خلال العقود الأخيرة، على الرغم من التحذير من الأتمتة، أدنى معدل للاضطرابات المهنية على الإطلاق منذ خمسينيات القرن التاسع عشر، وبدلاً من أن تكتسح الروبوتات الاقتصاد الأمريكي نجد أن هذا الاقتصاد أمسى متخلّفاً عن ركب التغير التكنولوجي. ومن الواضح أن نمو الانتاجية ازداد بنسبة 1.2% سنوياً خلال المدة بين عامي 2008 و2015م، وهو ما يمثّل انخفاضاً حاداً عن المعدل السنوي الذي بلغ 2.8% خلال المدة بين عامي 1947 و1973م. ويعتقد أتكنسون ووو أن ثمة موجةً تكنولوجيةً أخرى مقبلةً، لكن ربما ليس قبل عقود؛ فقد كتب أتكنسون ووو يقولان: «بدلاً من المغالاة في الابتكار أو الإنتاج فإن الخطر الأكبر يكمن في أن الاقتصادات لن تكون قادرةً على زيادة الإنتاجية بسرعة تكفي للارتقاء بمعدل الدخل للفرد، خصوصاً في عصر تواجه فيه الأمم أعداداً متزايدةً من السكان المُسنّين».

يقول ريتش لاوري؛ رئيس تحرير مجلة (ناشيونال ريفيو): «يمكننا مناقشة الطرائق المثلى لتدريب العمالة الماهرة، أو تخفيف وطأة ضربة التغير الاقتصادي التي تلقّاها العُمّال، لكن الخوف المرضي من التكنولوجيا هو وصفة مؤكدة للركود والكساد. إذا نجونا من نشأة السيارات والهواتف والإضاءة الكهربائية، وهي التغيرات الثورية حقاً التي طرأت قرب بداية القرن العشرين، فلا ريب في أننا سنصمد في مواجهة الابتكارات التحولية أياً كانت، التي ستجعل اقتصادنا وعاملينا مرةً أخرى أكثر إنتاجية من ذي قبل؛ فلا تهابوا الروبوتات».

كتب فيها توماس إيدسون وتشارلز داروين

إطلاق النسخة العربية من «بوبيولار ساينس» المجلة العلمية الأقدم في العالم

أعلنت مؤسسة دبي للمستقبل مؤخراً إطلاق النسخة العربية من مجلة (بوبيولار ساينس)، وهي أقدم مجلة علمية شهرية على مستوى العالم؛ إذ تأسّست عام 1872م، وتُعنى بنشر مقالات في العلوم والتقنية. ويهدف إطلاق النسخة العربية من المجلة رفد أفراد المجتمع في منطقة الشرق الأوسط بالمعارف والعلوم، وإطلاعهم على أحدث التطورات في المجالات التقنية والعلمية.

تضمن العدد الأول من المجلة رسالةً إلى الشباب العربي، وجّهها صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم نائب رئيس الدولة رئيس مجلس الوزراء حاكم دبي، وحصدت هذه الرسالة أكثر من 32 مليون مشاهدة على موقع التواصل الاجتماعي (فيسبوك)، واستقطبت 17 مليوناً على موقع (تويتر)، وهو ما يدلّ على الشغف بالولوج إلى هذا العالم المعرفي القيم، وهو ما أكّده نائب رئيس مجلس الأمناء العضو المنتدب لمؤسسة دبي للمستقبل محمد عبدالله القرقاوي، قائلاً: «قيادة دولة الإمارات تؤمن بقدرات الإنسان، وتعتبر أن الاستثمار فيها وبناءها على أسس علمية عنصر محوري في استشراف وصناعة المستقبل»، وأضاف القرقاوي: «إطلاق النسخة العربية لهذه المجلة العلمية العريقة يأتي في إطار جهود



ومساهمات دولة الإمارات في إثراء المحتوى العلمي باللغة العربية؛ لدعم التنمية، والتحوّل إلى مجتمع معرفي، مع الحفاظ على الهوية العربية للمجتمع، وتعزيز المخزون الثقافي والحضاري العلمي العربي، والتمكين من إنتاج محتوى غني وموثوق لخدمة المجتمعات العربية».

وشدّد القرقاوي على أن «المحتوى العلمي يشكّل أهم أدوات صناعة المستقبل التي تحتاج إلى جهود مكثفة، وبناء جيل من الشباب يتسلّح بالعلم والمعرفة، لديه العزيمة والإصرار والأمل بغد أفضل؛ ليكونوا مشاركين وداعمين لجهودنا استعداداً للمستقبل، ولمسيرة استئناف الحضارة في منطقتنا التي شكّلت على الدوام مصدراً للعلوم، ومنارةً عالميةً للثقافة والمعرفة».

وقال عبدالسلام هيكل؛ المؤسّس ورئيس مجلس إدارة (هيكل ميديا) ناشر النسخة العربية من المجلة العلمية: «من خلال إصدار النسخة العربية لواحدة من أقدم المجلات العلمية في العالم نتطلّع إلى إتاحة الفرصة للقراء العرب للحصول على المعرفة والمعلومات العلمية في العديد من التخصصات من مصادر موثوقة بلغتهم، وهذه المجلة ستساهم في تلبية حاجة القارئ العربي المتعطش للمعرفة العلمية عالية الجودة»، مضيفاً: «ستشتمل المجلة العلمية (بوبيولار ساينس) العربية وموقعها الإلكتروني على محتوى غني وعالي الجودة لمجموعة من الباحثين العرب، ونخبة من العلماء في أرقى الجامعات ومراكز الأبحاث في المنطقة والعالم. كما سنقوم أيضاً بترجمة بعض المواد العلمية من المجلة العالمية، ونحن فخورون بإطلاق هذا المشروع في دولة الإمارات، التي تعدّ نموذجاً يُحتذى في التقدم والتطور واستشراف وصناعة المستقبل، ودعم اللغة العربية، وشراكتنا الاستثنائية مع مؤسسة دبي للمستقبل ستسهم بلا شك في إثراء المحتوى العلمي والمعرفي في المنطقة».

وقال إريك زينكزينكو الرئيس التنفيذي لشركة (بونير) ناشر المجلة العلمية (بوبيولار ساينس) العالمية: «ستسهم النسخة العربية في تعزيز المحتوى العلمي والمعرفي ونشره على نطاق واسع في العالم، ونحن سعداء بإتاحة الفرصة لشريحة أكبر من القراء للاطلاع على الابتكارات التكنولوجية، والاكتشافات العلمية التي تتناولها المجلة».

وتتم ترجمة المجلة التي حصدت أكثر من 58 جائزة عالمية إلى 30 لغة، كما يجري توزيعها في 45 دولة في العالم، وبلغ عدد النسخ التي بيعت من المجلة في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها عام 2014م 1.3 مليون نسخة. وتحظى حسابات المجلة على مواقع التواصل الاجتماعي بشعبية واسعة؛ إذ يصل عدد المعجبين بصفحتها على موقع الفيسبوك إلى 3.4 ملايين معجب، بينما يصل عدد متابعيها على تويتر إلى مليون متابع، و19.8 ألف متابع على موقع إنستجرام، بينما بلغ عدد مشاهدات المواد المنشورة على قناة المجلة على موقع اليوتيوب نحو 12 مليون مشاهدة.

واستقطبت المجلة منذ تأسيسها مقالات نخبة من العلماء في العالم؛ إذ كتب فيها تشارلز داروين، وويليام جيمز، وتوماس إديسون، وميشو كاكو، وغيرهم من العلماء والخبراء العالميين. كما يتناول محتوى المجلة واقع القطاعات الحيوية ذات الأهمية الإستراتيجية في المجتمعات الإنسانية، مع الرؤى المستقبلية لهذه القطاعات، بما فيها مستقبل قطاعات: النقل، والصحة، والفضاء، والطاقة المتجددة، إضافةً إلى قطاعات المياه، والتعليم، والتكنولوجيا، والبيئة.

وجرى توزيع العدد الأول من النسخة العربية من المجلة في 16 إبريل عام 2017م، مترافقاً مع إطلاق الموقع الإلكتروني: www.popsci.ae

الكشف عن نظرية جديدة لتفسير الحياة على الأرض

تراكمت سلسلة من ثورات الطاقة، منها الطبيعي، وبعضها تكنولوجي، لتمنحنا الغلاف البيولوجي الغني المتنوع الحالي. ويمنحنا العالم الحديث إمكانية الوصول السريع إلى الناتشوز المكسيكي والبوظة التي من السهل أن يطويها النسيان؛ فأجسام البشر بحاجة إلى كمية مهولة لا تُصدَّق من الطاقة على مدار أغلب حقب تاريخ الأرض كي تبقى على قيد الحياة.

فكِّر في إنسان يُلقى به في حساء بدائي يرجع عمره إلى 3.8 مليار عام حينما بدأت الحياة على كوكب الأرض، لن يكون لديه شيء ليقتات عليه؛ فالأرض حينئذٍ لم يكن عليها غطاء نباتي، ولا عاشت عليها أيّ حيوانات، ولم يكن بها حتى أكسجين، ووافر الحظ لك هو استخلاص 1600 سعر حراري يومياً من شُربك مياه أحد المستنقعات أو ماء البحر، فكيف حصلنا -إذاً- على مصادر للطاقة المُركَّزة (أي: طعام) تنمو على الأشجار، وتتهادى بين الحشائش؟ وكيف انتهى بنا المطاف إلى كوكب يمكنه دعم مليارات البشر المنتصبي القامات ذوي الأمخاخ الضخمة والدم الحار المتعطشين للطاقة؟

في مقالة بعنوان: (توسعات الطاقة لأغراض التطور)، وهي مقالة جديدة رائعة نُشرت في مجلة نيتشر، تطرح من خلالها أوليفيا جودسون نظرية حول ثورات الطاقة المُتعاقبة، تزعم أنها تُفسّر كيف أصبح كوكبنا يتمتّع بمثل هذا التنوع البيئي المهول، الذي يدعم ذلك النسق الغني للحياة، بدايةً من الزراقم، ومروراً بالأقحوانات، ووصولاً إلى البشر. تُقسّم جودسون تاريخ الحياة على الأرض إلى خمس حقب مفعمة بالنشاط، وهو مخطّط جديد لن





تجده في الكتب الأكاديمية لعلم الجيولوجيا أو علم الأحياء. وبحسب الترتيب، فإن الحقب النشطة هي: حقبة الطاقة الجيوكيميائية، وحقبة ضوء الشمس، وحقبة الأكسجين، وحقبة اللحم، وحقبة النار. وتمثّل كل حقبة فتحاً لمصدر جديد من مصادر الطاقة يُصادف نشأة كائنات جديدة قادرة على استغلال ذلك المصدر وتغيير كوكبها. كما تبقى المصادر السابقة للطاقة وتدوم؛ لذلك تصبح البيئات والحياة على الأرض أكثر تنوعاً بكثير من ذي قبل. وتُطلق جدسون على هذه الظاهرة اسم (بناء خطوة بخطوة لمنظومة الحياة على الكوكب).

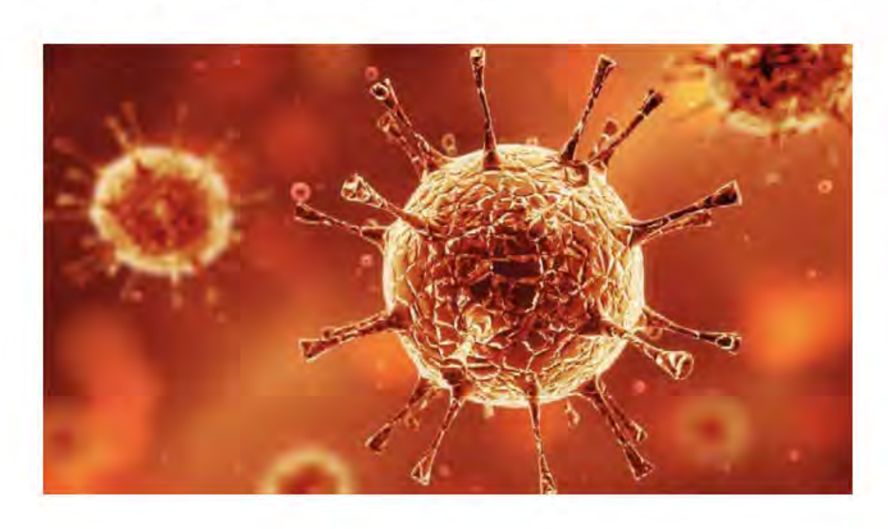
في حقبة الطاقة الجيوكيميائية؛ أي: منذ 3.7 مليار سنة، (اقتاتت) الكائنات الحية الأولى على جزيئات مثل الهيدروجين والميثان تشكّلت من التفاعل بين الماء والصخور، واستخلصت تلك الكائنات الطاقة من الروابط الكيميائية، ولم تكن تلك الروابط فعالة جداً؛ فقد قُدِّرت إنتاجية الغلاف الحيوي آنذاك بأنها أقلّ مما هي عليه الآن بألف مليون مرة. وكان ضوء الشمس بالطبع يسطع على الأرض طوال الوقت، وعندما تطوّرت الميكروبات التي بوسعها تسخير ضوء الشمس أخيراً ازدادت إنتاجية الغلاف الحيوي وتنوعه. وثمة نوع محدّد من البكتريا، يُعرف بالزراقم، اكتشف طريقةً لتسخير طاقة الشمس تجعل من الأكسجين (O_2) منتجاً ثانوياً، وهو ما يتمخض عن تبعات عميقة؛ إذ يكتسب الكوكب طبقة من الأوزون (O_3) تعمل على حجب الإشعاع فوق البنفسجي، ومعادن جديدة عبر التفاعلات مع الأكسجين، وغلافاً جوياً حافلاً بغاز ثاني أكسيد الكربون العالي التفاعل.

ويسوقنا ذلك إلى عصر الأكسجين؛ فإذا نظرنا إلى الفرصة السانحة سيسرق الأكسجين الإلكترونات من أي شيء يعثر عليه، وتتطور كائنات جديدة مقاومة للأكسجين تحوي إنزيمات تحميها منه، ولهذه الكائنات مزايا أيضاً؛ فالأكسجين عالي التفاعل جداً؛ لذلك فهو يجعل أيض تلك الكائنات أكثر فعالية بكثير، وفي بعض الظروف يمكن للكائنات الحية أن تحصل على مقدار من الطاقة يبلغ 16 مرة من جزيء الجلوكوز في وجود الأكسجين مقارنةً بالظروف نفسها في غياب الأكسجين.

وفي ظل مزيدٍ من الطاقة يمكنك الحصول على حركة، وعليه ففي عصر اللحم وُجِدَت الحيوانات السريعة الحركة بوفرة شديدة، وصار بإمكانها الطيران والسباحة والركض للإمساك بفريستها؛ فـ(اللحم) مصدر للطاقة المُركَّزة؛ لأنه غني بالدهون والبروتينات والكربون. وتمكّن بعد ذلك نوع بعينه من الحيوانات، يُعرف باسم

جنس البشر، من اكتشاف النار، التي تسمح لنا بالطهي، وربما سمح لنا هذا الأمر بالحصول على مزيدٍ من التغذية من الطعام نفسه، وسمحت لنا النار بأن نصنع أدوات معدنية موفّرة للعمالة، وكذلك أتاحت لنا ابتكار سماد بواسطة عملية هابر- بوش للتوسّع في الأطعمة على نطاقات صناعية، وأتاحت لنا أيضاً حرق الوقود الأحفوري بأنواعه للحصول على الطاقة.

هذا الكلام مجرّد موجز بسيط، لكنني أدعوكم إلى قراءة المقالة بالكامل؛ فهي مقالة ممتعة رغم أنها نُشرت في مجلة أكاديمية. وجودسون تمتهن الكتابة، وهي مؤلفة الكتاب الأكثر مبيعاً (نصائح د. تاتيانا الجنسية لجميع المخلوقات)، وعرضت مؤخراً كتاباً يتناول الأخطبوط لمصلحة مجلة (ذا أتلانتيك). وبعيداً عن الإطار الفكري الكبير للمقالة، فهي حافلة بالأفكار المتعمقة البسيطة التي ستجعلك تنتبه وتفكّر بقدر أكبر، وأفضل ما فيها لديّ هو وصفها الفيروسات بـ(عُملاء للموت)، وكيف أنها تؤدي دوراً محورياً في تطور الميكروبات الأولية. و«أعتقد أن أيّ ورقة بحثية بوسعها استثارة ردة الفعل هذه بغضّ النظر عن مجالها لا بد أن تكون رائعة، خصوصاً لدينا نحن العلماء الضجرين الذين يصعب إرضاؤهم»، هكذا قال نوا فيرير عالم الأحياء الدقيقة في جامعة كولورادو، الذي وصف الورقة البحثية أيضاً بـ«المادة التي لا غنى عن قراءتها» لطلاب علم الأحياء الدقيقة. والمقالة نسخة مُكثّفة ومُبلورة لكتاب كانت جودسون بصدد تأليفه خلال عقد كامل، وتشبه المقالة توليفة لبحث على مدار عدة سنين وفي عددٍ من التخصصات المختلف لأنها كذلك بالفعل. وعندما سُئلت جودسون عن كتابها، أجابت برسالة البريد الإلكتروني الآتية واصفةً عملية الكتابة: «بحثت ونقّبت هنا وهناك لسنوات، وكتبت شذرات منفصلة، وقرأت مزيداً من الأوراق البحثية، وجمعت مزيداً من الأمثلة، وانطلقت في رحلات بحثاً عن التكوينات الصخرية أو مستعمرات البكتريا، وانهلت على الناس بالأسئلة. (وكثير منهم كانوا غرباء تماماً عني، وكانوا



في غاية الكرم والسخاء معي)، وأصبت أصدقائي بالضجر، وأخذت أفكر وأفكر، واستعنت بمدرب، وكتبت مزيداً من الشذرات. وفي يوم من الأيام، عشت لحظة كاشفة، وأعادت المادة ترتيب ذاتها فجأة في عقلي، فتشكّلت عندي صورة جديدة. حدث ذلك بعد أن ألقيت كلمة في أحد المعاهد في فرنسا؛ ففي وقت لاحق من ذاك اليوم كنت أتكلم مع صديق لي... وفجأة جال بخاطري هذا النمط الخاص بتوسعات الطاقة، وأدركت كيف يمكنني تنظيم الكتاب وترتيبه».

وبدعم وتشجيع من هذا الشعور بالكشف المفاجئ قرّرت جودسون أن تضع أفكارها ضمن المحتوى العلمي، وضمنت لها عملية تحكيم الأقران التواصل مع أشخاص آخرين يتناولون الأفكار عينها. أخبرتني تيموثي لينتون الخبيرة بعلم الأرض في جامعة إكستر قائلةً: «كانت مفاجأة سارة أن عثرنا على شخص ترتاح له النفس ويشاطرنا الأفكار». وراجعت لينتون مقالتها لمصلحة المجلة، وكتبت أيضاً عن ثورات الطاقة، ومنذ ذلك الحين دأب الاثنان على التراسل. وتقول لين روثشيلد عالمة الأحياء الفلكية في مركز أميس للأبحاث التابع لوكالة ناسا: «كانت واحدة من تلك



الأوراق البحثية التي يحدث المرء نفسه عندما يقرأها قائلاً: (يا للهول)، كيف لم يخطر لي أن أكتب عن هذا الموضوع». وفي النهاية، تتنبّأ جودسون بأن ثمة أنظمة حياتية كوكبية في الكون ربما تطورت هي الأخرى عبر سلسلة من توسعات الطاقة؛ فإذا أردنا أن نبحث عن الحياة فلا ينبغي أن نبحث فقط عن كواكب شبيهة بالأرض التي نحيا عليها بشكلها الحالي، وهي النقطة التي ظلّت روثشيلد تؤكد عليها سنوات، وأضافت قائلةً: «عندما يناقش الناس البحث عن كوكب أرضي فإنهم يقولون إنه يجب أن يحتوي على الأكسجين، فأجيبهم: هل جننتم؟»، «فإذا كنا نبحث عن كوكب الأرض منذ مليارات السنين بالمبدأ نفسه لما وقعت أعيننا عليه». لذلك فإن تطور الأرض عبر مليارات السنين ربما يمنحنا خطة للعثور على حياة أقلّ تعقيداً من حياتنا، لكن كيف يمكن أن يبدو الكوكب الذي خضع لتوسعات في الطاقة أكثر من تلك التي تعرّضت لها الأرض؟ وبتعبير آخر: ماذا بعد أمام كوكب الأرض؟

ثمة طريقة لطرح هذا السؤال، وهي الاستفسار عن الابتكار الذي سيسوقنا إلى الحقبة النشطة اللاحقة، ويترك بصمته على البيئة. وثمة طريقة أخرى لطرحه تكمن في الاستفسار عن الكيفية التي ستبدو عليها الحياة في تلك الحقبة؛ أي: أيّ أشكال الحياة ستنقرض، وأيّ أشكال الحياة في نهاية المطاف ستكون مُمكنة. على أيّ حال، استغرق الأمر مليارات السنين وكثيراً من توسعات الطاقة تمهيداً لوجود البشر الذين يتنفسون الأكسجين، ويأكلون اللحوم، ويصنعون النار على سطح الأرض.

العلماء يكتشفون

خمس سمات شخصية ترتبط بحياة مديدة

هل أنت ودود، ومنفتح على كلّ جديد، ومستقرّ عاطفياً؟
عشرات من الدراسات المُوسّعة حول كبار السن في أرجاء العالم تُوحي بأن هذه السمات الشخصية تنتمي إلى قلّة من السمات المرتبطة بحياة مديدة. ومع أن دراسةً وحيدةً اكتشفت أننا بارعون تحديداً في تعرّف تلك السمات في أنفسنا إلا أنها رأت أن أصدقاءنا المقربين غالباً ما تكون آراؤهم في خصالنا دقيقة جداً. تابع القراءة، ويفضّل أن تكون بصحبة صديق لك، كي تتعرّف إذا كنت تمتلك هذه السمات أو واحدة منها.

صحوة الضمير

اكتشف الباحثون في دراستهم الممتدة على مدار 75 عاماً لـ300 زوج من الرجال والنساء المخطوبين، الذين شاركوا في الدراسة في منتصف العقد الثالث من عمرهم، أن الرجال الذي يعدّهم أصدقاؤهم ذوي ضمائر حية؛ أي أنه يُستبعد أن يُقْدموا على المخاطر مقارنةً بغيرهم، لكنهم يميلون أيضاً إلى الدقة والفعالية في أفعالهم، يعيشون حياة أطول؛ فقد وقع اختيار المشاركين في الدراسة على عدد محدود من أصدقائهم







لتصنيف شخصياتهم استناداً إلى مقياس قوامه 36 سؤالاً ابتكره العالم النفساني إ. لويل كيلي عام 1940م. وللتحقّق من سريانه، قارن الباحثون هذا المقياس بعدد من اختبارات الشخصية الأخرى التي ترجع إلى العقد الماضي. وراوحت الأسئلة التي يشتمل عليها المقياس بين أسئلة عامة، مثل: هل هو نشط جسمانياً ومفعم بالحيوية؟ وأخرى أكثر خصوصية، مثل: كيف يفي بمواعيده؟ ومن بين الرجال المشاركين في الدراسة، عاش الذين اتّسموا بضمير حيّ حياة أطول.

وثمة دراسة أُجريت عام 2007م على رجال ونساء من كاليفورنيا من مواليد المدة (2000 -1930م) توصّلت إلى نتائج شبيهة؛ فالأشخاص الذين صُنِّفوا بشكل مستقلّ على أنهم يتحلّون بضمير حيّ في طفولتهم وكبرهم -بغضّ النظر عن جنسهم- عاشوا حياة أطول من أقرانهم الذين لم يتّسموا بضمير حي خلال أيّ من تلكما المرحلتين في حياتهم.

الانفتاح على كلّ جديد

في الدراسة عينها التي امتدت 75 عاماً، وُجِد أن الانفتاح على كلّ جديد أيضاً تجلّى بوصفه سمةً ترتبط بحياة مديدة بعد خصلة صحوة الضمير مباشرةً، والرجال الذين صُنِّفوا تصنيفاً عالياً في هذه السمة؛ أي أنهم كانوا على استعداد للإصغاء للأفكار والمشاعر والمفاهيم الجديدة والمختلفة، عاشوا حياة أطول عادةً من غيرهم من الرجال في الدراسة نفسها.

وذكرت دراسة أُخرى أجريت عام 2006م على اليابانيين الذين تراوح أعمارهم بين 100 و106 أعوام أن الانفتاح على كلّ جديد يرتبط بطول العمر؛ إذ «نعتقد أن النسب الأعلى من الخيال الخصب والانفتاح على التجارب الجديدة لدى للطاعنين في السنّ تساعدهم على التكيّف مع كثير من الخسائر وحالات الفقد في حياتهم (فقدان الأصدقاء وأفراد العائلة، وخسارة صحتهم ووظيفتهم في المجتمع)



التي تطرأ في الكبر»، هكذا كتب الباحثون في ورقتهم البحثية.

الاستقرار العاطفي

كانت لدراسة طول العمر التي امتدت 75 عاماً نتائج مختلفة على نحو طفيفٍ لدى النساء مقارنةً بالرجال؛ فمن بين المشاركات في الدراسة وُجِدَ أن الاستقرار العاطفي كان السمة الأساسية المرتبطة أكثر من غيرها بطول العمر، ويرجع ذلك نوعاً ما إلى أنه عندما بدأت الدراسة في ثلاثينيات القرن الماضي شاع تصوير النساء على أنهن غير مستقرات عاطفياً إلى حدٍّ كبير؛ لذلك فإن التحلي بالاستقرار العاطفي يمكن أن يكون مرتبطاً بمزايا أعظم للنساء مقارنةً بالرجال. ويدعم ذلك حقيقة أن ثمة دراسة أخرى حديثة أجريت على قرابة 2400 رجل وامرأة أيضاً خلصت إلى أن الاستقرار العاطفي يؤدي دوراً محورياً في طول العمر، لكن نتائج الدراسة هذه المرة كانت تنطبق على الرجال والنساء معاً.

الود

السمة الثانية المرتبطة بطول عمر النساء في الدراسة الممتدة 75 عاماً هي الطيبة أو الود. وتدعم هذه النتيجة دراسات أخرى أيضاً؛ فهناك دراسة أحدث أُجريت على 243 رجلاً وامرأة تراوح أعمارهم بين 95 و100 عام، 75% منهم نساء، كشفت أن جميع المشاركين في الدراسة حصلوا على درجات عالية في مقاييس مدى هدوء بالهم وحسن مخالطتهم للآخرين، ومالت النساء المشاركات في الدراسة أيضاً إلى الحصول على درجات عالية في مقاييس صحوة الضمير؛ تلك السمة الأساسية التي سلّطت الأضواء عليها الدراسة الممتدة 75 عاماً المذكورة في الشريحة الأولى.

القدرة على التعبير عن المشاعر

خلصت الدراسة الأحدث التي أُجريت على أشخاص تراوح أعمارهم بين 95 و100 عاماً أيضاً إلى أن المشاركين فيها يميلون إلى حب الضحك كثيراً، والتعبير عن مشاعرهم لغيرهم بصراحة، مقارنةً بكبت تلك المشاعر، إضافةً إلى تحلّيهم بطيب المعشر وحسن مخالطة الآخرين عامةً بقدرٍ أكبر من غيرهم. لكن، لأن هذه الدراسة فحصت الأشخاص الذين بلغوا من العمر عتياً فقط فمن الصعب القول: إذا كان المشاركون في الدراسة قد اكتسبوا هذه السمات نتيجة طعنهم في السن أو أن هذه السمات ساعدتهم على العيش حياة مديدة.



الهجمات الإلكترونية:
اختراق نظام مُعطّل

يشفّر هجوم (برنامج الفدية) بيانات الحاسوب المستهدف، ويُطالب صاحبه بفدية لاستعادتها. وفي الصورة شاشة حاسوب توضّح الرسالة التي تُعلن عن وقوع الهجوم على محطة سكك حديدية في مدينة كيمنتس بشرق ألمانيا يوم 12 مايو عام 2017م.

تفشّى الهجوم الأخير، الذي أصاب ما يربو على 100 ألف منظمة في أكثر من 150 دولة بحسب وكالة الشرطة الأوروبية (يوروبول)، عبر البريد الإلكتروني؛ فالأجهزة المستهدفة تتسلّم رسالة بريد إلكتروني تحوي رابطاً، عند النقر عليه يبدأ برنامج في العمل ينتقل إلى شبكة الحاسوب، فيقوم بتشفير البيانات. وبعدها تظهر رسالة على شاشة المستخدم تُملي عليه إيداع العملة الرقمية بيتكوين داخل حساب مصرفي مجهول لا

هذه الهجمة باسم (هجمة برنامج الفدية). وقد عجزت الشبكة العالمية للخبراء داخل الحكومات وخارجها على تحديد هوية مرتكبي تلك الجريمة.

عيب في التصميم

لننظر كيف يمكن تنفيذ مثل هذه الهجمة خطوةً بخطوة. يكتشف أحدهم عنوان بريدك الإلكتروني، فيُرسل إليك رسالة بريد إلكترونية، ويُناط بك الآن خلال يوم العمل المزدحم والحافل بكثير من المُلهيات أن تحتاط من رسائل البريد الواردة. ستتمتّع الرسالة بنسق يجعل مَن يطّلع عليها يظنّ أنها آمنة؛ فأنت على معرفة بعددٍ كبير من الأشخاص، وتتعامل مع كثير من المؤسسات، ولا يبدو لك أن ثمة خطباً على الإطلاق، فتنقر على الرابط، وتقع الكارثة.

هذه هي حالة (المستخدم الساذج) الأسطورية؛ فكيف لك أن تكون بهذه الدرجة من السذاجة حتى إنك



تنقر على رابط وراد من شخص لا تعرفه؟ لذلك فاللوم يقع على عاتق المستخدم، والسرّ يكمن في أننا جميعاً، ومنّا خبراء أمن الحواسيب، أحياناً ما نكون مُهملين، والنظام الذي يعتمد أمنه على غياب عنصر الإهمال مُصمَّم لأن يفشل.

في هذه الهجمة، تعرّضت مستشفيات ومصانع لخسائر جسيمة، ويعمل في كثير من تلك المؤسسات مئات الموظفين، واحتمال عدم نقر موظف واحد فقط من آلاف الموظفين على رابط في رسالة بريد إلكترونية لأحد المجرمين يدنو من الصفر، ووضع مسؤولية الحيلولة دون وقوع هجمات التصيّد الاحتيالي هذه على عاتق جمهور مستخدمي الحاسوب الغفير ليس معيباً فحسب، بل يدلّ على انعدام مسؤولية صناعة الحواسيب.

الحواسيب مُصمَّمة لتكون غير آمنة، وهجمة التصيّد الاحتيالي هي ببساطة جهود مبذولة لخداع المستخدم، وإقناعه بمشاركة معلومات حسّاسة: كأسماء المستخدمين، وكلمات المرور.

والحواسيب مُصنَّعة ليسهل تحديث أنظمة التشغيل العقيمة التصميم، ويمكن بيع وتنزيل البرامج أو المقاطع الموسيقية والأفلام الجديدة بسهولة. والحاسوب مُصمَّم للتفاعل مع غيره من الحواسيب على شبكة الإنترنت؛ إذ يرسل بيانات بينما تودع مواقع الويب ملفات تعريف الارتباط على حاسوبك، ولا يستطيع الحاسوب أن يعرف إذا كانت التبادلات الجارية مشروعة. ونظام التشغيل هو من عدة أوجه مدير لاستدعاءات البرامج، لكنه ليس حَكَماً عليها. ثمة برمجيات أخرى يمكنك شراؤها هي التي تصدر هذا الحُكْم، وتُعرف باسم (ماسحات الفيروسات)، وهي تحاول أن تحكم على مشروعية وأمان تلك الملفات بواسطة الاحتفاظ بمكتبة من البرمجيات الخبيثة الضارة. بيد أن المجرمين باستطاعتهم بسهولة ويسر التخطيط لهجمة جديدة لم تُسجَّل بعدُ في مكتبة ماسحات الفيروسات، ومن المستبعد أن تقاوم ماسحات الفيروسات المجرمين أو المخربين غير البارعين، وكثيراً ما لا تقاومهم بالفعل.

ومن شأن بيع الحواسيب المُحمَّلة بجميع البرمجيات الضرورية مُثبتةً عليها أن يسمح نظام التشغيل للبرمجيات الأصلية فقط بالعمل والارتقاء بعامل الأمان مباشرةً. ومن المفترض أن صناعة الحواسيب ستكون لديها أفكار أفضل لحلّ تلك المشكلة، غير أنها أقلّ اهتماماً بكثير بتطوير الحواسيب لضمان أمانها، وأكثر عنايةً بطرح منتجات جديدة. وبالنظر إلى الجانب الاقتصادي لتصنيع الحواسيب والبرمجيات، فإن قبول صناعة الحاسوب أن مجرّد نقرة على رابط ربما أصابت بالشلل أيّ شيء، بدايةً من الحاسوب المحمول لشخص ما حتى خوادم كيان كبير، هو أمر مفهوم؛ فعامل الأمن باهظ التكلفة، والمستهلكون يحجمون في واقع الأمر عن سداد مبلغ لقاء منتج أمني مستقلّ. وتشهد صناعة الحوسبة تنافساً حامي الوطيس، وتعد تكلفة صناعة حواسيب جديدة تتمتّع بخصائص قليلة مثيرة تتجاوز التدابير الوقائية الخفية كابوساً من كوابيس التسويق.

صناعة الحواسيب الآن في موقف مثيل لذاك الذي تعرّضت له صناعة السيارات في ستينيات القرن الماضي؛ فقد كانت صناعة السيارات متردّدةً في إمداد السيارات بأحزمة أمان، أو وسادات هوائية، أو غير ذلك من عوامل الأمان، فما كان منها إلا أن اصطدمت بالقوانين الحكومية المُقننة لهذه الأوضاع. وبعدها، وبعد أن رسخ مبدأ القانون، تجاوزت الحكومات حتى مسألة الأمان بكثير؛ لذلك فإنه من السذاجة بمكانٍ ألا تفكّر صناعة الحاسوب في التبعات البعيدة الآجل لإحجامها عن تطوير العامل الأمني.



مشكلة إخفاء الهوية

إخفاء الهوية واحد من جذور المشكلة؛ فالمخربون والمجرمون نادراً ما يُعتقلون؛ لأن مبدأ إخفاء الهوية راسخ في شبكة الإنترنت. وتفاقمت المشكلة بفعل استحداث عملة البيتكوين، وهي شكل من المعاملات المالية يحاول الحفاظ على إخفاء هوية مستخدميه. ومشكلة إخفاء الهوية هي أنه على الرغم من تعزيزها لمبدأ الحرية فهي تُمكّن المجرمين حتماً من استغلال تلك الحرية لأغراضهم الدنيئة. ومطالبة المهاجمين ضحاياهم بالسداد باستخدام هذه العملة يبرهن على هذه النقطة ويوضحها.

وهذه المفارقة، التي يتّسق فيها حقّ التصرف بعيداً من رقابة الحكومة مع صعود نجم العمليات الإجرامية عديمة الرحمة، ليست بجديدة، لكن من الناحية التجريبية نجد أن النظام المصرفي الذي لا يتحمل مسؤولية الكشف عن المجرمين سيكتشف أن الدولة ستؤدي هذا الدور عنه.

هذه المشكلة جيوسياسية بقدر كبير بحسب المحلل الأمريكي الشهير جورج فريدمان؛ فالمسألة ليست قاصرةً -كما يزعم بعض المحللين- على أن النظام الحالي يُشعل فتيل الحرب الإلكترونية بين الدول فحسب، بل إنه أيضاً يمهد الطريق أمام الجريمة المنظمة على مستوى عالمي. وتفاقم هذه المشكلة صناعة تبني منتجات تجعل الحروب الإلكترونية والأعمال الإجرامية ميسورةً نسبياً، وشبكة إنترنت تجعل رصد المجرمين والأطراف الدولية الفاعلة شاقاً نسبياً، ونظام مصرفي الآن مُصمَّم ليجعل المعاملات المالية لآل ميديتشي تبدو كأنها جوهر الأخلاق.

ومن الناحية العملية، فإن هذا الموقف سيفضي إلى الفساد الذي لن يفتأ يزداد عمقاً للدولة، وتداعي الثروات الشخصية، أو سيجعل الدولة تفرض نفسها على النظام الحوسبي العالمي بطريقة صارمة قدر الإمكان؛ لأن فكرة كوننا لا حيلة لنا في مواجهة الحرب الإلكترونية، والتخريب المستمر، والابتزاز الإجرامي الحادث الآن إن صحَّ، ستفضي إلى انهيار الحوسبة. لقد أصبح لا غنى عن الحوسبة، لكن العجز عن الاستغناء عنها نفسه، في ظل التهديدات المستمرة، هو الذي سيؤدي إلى تداعيها؛ فلا يستقيم أن تكون لا غنى عنك وواهناً ضعيفاً في الوقت نفسه. أما لدى بعض الناس، فقد أمست ميزة وجود الدفاتر لتسجيل الأمور المهمة واضحةً جداً.

ملف العدد

البيانات الضخمة



أطلّ علينا التحدي المعرفي في عصر البيانات الضخمة إطلالةً مثيرةً ساحرةً تجعلنا نقف ننظر بدهشة إلى نتائج تحليل تلك البيانات، ونلتفت إلى الوراء لننظر إلى طرائق البحث العلمي التقليدية ونتفقّدها ونسأل: هل اكتشفنا مصدراً جديداً للمعرفة؟ وما مدى صواب هذه المعرفة؟ أظن أن السؤال الرئيس الذي يشغل عقول العلميين هو: هل تستطيع البيانات الضخمة أن تنتج لنا نظريات جديدة أو تنقض نظريات أساسية موجودة تغيّر من فهمنا لعالمنا؛ لتنتج تقنيات أكثر تطوراً بصورة ثورية؟

البيانات الضخمة ونظرية المعرفة

د. ماجد سعيد السرحي

حاصل على درجة الدكتوراه في فيزياء الجسيمات الأولية النظرية من جامعة ليفربول، ويعمل في مجال النظم الإلكترونية وتطوير الأشياء المرتبطة بالإنترنت، ومهتم بالفلسفة والأسس الرياضية للعلوم

في هذا المقال سأقوم بعرض طرائق استنباط المعرفة التقليدية وتفنيدها، وطريقة التجريبين، وطريقة استحدثت لتردم الهوة بينهما سُمّيت (العلوم الموجّهة بالبيانات Data Driven Sciences)، وكذلك تفنيد ادعاء أننا لم نعُدْ نحتاج إلى نظرية كي نستنبط المعرفة في وجود البيانات الضخمة؛ فبينما يفرك التجريبيون أكفّهم فرحاً أن أهدتهم التكنولوجيا برهاناً جديداً على أحقية نظريتهم بالاتباع يقولون: «انتهت النظرية».

الطريقة التقليدية

بدايةً ننظر إلى الطريقة التقليدية لاستنباط المعرفة (البحث العلمي)، التي يمكن تلخيصها في الخطوات الآتية:

- تكوين سؤال له أهمية في مجال علمي ما، وعادةً ما يكون هذا السؤال نتيجة خبرة الباحث في مجاله، ومن خلال المراقبة والاستقراء للنظريات الموجودة أصلاً.
- تُنسج فرضيةٌ حول هذا السؤال، ونسعى إلى إثباتها أو نقضها.
- نجمع البيانات.
- نحلّل البيانات (التجربة).
- نُحيك استنتاجاتنا في نظرية جديدة أو امتداداً لنظرية موجودة، أو ربما نتوقف لعدم كفاية الأدلة، أو ربما النتائج تنقض الفرضية التي افترضناها[1].

هكذا يعمل التقليديون على استنباط المعرفة في زمن ما قبل البيانات الضخمة، معتمدين على بيانات قليلة جُمعت بطرائق علمية تحت شروط صارمة، كما أنها نظيفة من شواذ البيانات، والعلاقات بينها محددة، وقبل كلّ ذلك هناك سؤال محدد في البال.

الطريقة التجريبية

في المقابل، يشتغل التجريبيون على بيانات ضخمة غير ثابتة تتراكم بسرعة، وتتغيّر في كل لحظة، وتضم



السؤال الرئيس الذي يشغل عقول العلميين هو: هل تستطيع البيانات الضخمة أن تنتج لنا نظريات جديدة أو تنقض نظريات أساسية موجودة تغيّر من فهمنا عالمنا لتنتج تقنيات أكثر تطوراً بصورة ثورية؟

بيانات متنوعة بعلاقات متباينة وغير محددة، وتكثر فيها البيانات الشاذة في أغلب الأحيان، كما يعتريها قدر كبير من عدم اليقين. أما طريقة استنباط (غُلاة) التجريبين للمعرفة، فيعتمد على التحليل بخوارزميات ونماذج رياضية لا تخضع لشروط نظرية محددة يقتضيها مجال البحث، وكذلك من دون وجود سؤال محدد ولا فرضية في العقل، ويقول التجريبيون: إن البيانات تتحدث عن نفسها، وتمدّنا بالمعرفة، وهكذا. وتتلخص فكرة التجريبين في:

- يمكن للبيانات الضخمة تغطية نطاق كامل، وتوفير حلول شاملة.

- ليست هناك حاجة إلى نظرية مسبقة أو نماذج أو فرضيات للاستنباط المعرفي.

- سنجد من خلال تطبيق خوارزميات غير متحيّزة في تحليل البيانات أن البيانات تتحدث عن نفسها، وستخرج لنا علماً نلقاه منشوراً؛ فهي بطبيعتها ذات مغزى وصادقة.

- لا نحتاج إلى تدخل بشري خبير في مجال معين ليُفهمنا النتائج؛ فهي ميسّرة لأيّ شخص[2].

إذاً، النتيجة هنا هو حذف الخطوتين الأولى والثانية من الطريقة التقليدية، اللتين تحتويان على النظرية والخبرة في مجال العلم. وهنا طاف بي سؤال: هل هناك علاقة بين (تجريبيي البيانات الضخمة) والفلاسفة التجريبيين؟ بالطبع أنا لم أنحت مصطلح (التجريبيين) في مجال البيانات الضخمة؛ لأنه موجود في بعض أوراق البحث التي اطّلعت عليها. يقول التجريبيون الفلاسفة: إننا نُولد صفحةً بيضاء لا نعلم شيئاً، وتعلّمنا التجربة فقط. ويقول العقلانيون الفلاسفة: إننا نُولد بمعلومات أساسية مغروسة فينا، ونستطيع إنتاج المعرفة بالعقل فقط. وأورد هنا مقولة لكريس أندرسون -رئيس تحرير مجلة وايرد Wired magazine- وهو ممّن يدفعون في هذا الاتجاه، ويقولون بـ(موت النظرية): «لا داعي للبحث في العلاقات السببية causations، وإنما يكفي أن نكتشف وجود علاقات correlations، والحقيقة أن العلوم لا تحتاج إلى نظريات موحّدة ومتماسكة كي تتقدّم»[3]؛ ففي متجر أمازون الإلكتروني مثلاً، الذي يعتمد أساساً على تحليل بيانات ضخمة بتطبيق نماذج رياضية تكتشف الأنماط فيها، يقوم نظام التوصية فيه على أساس اكتشاف أنماط الشراء السابقة لك ولأشخاص آخرين قاموا بشراء كتب مشابهة، ولا يحاول الدخول أبداً في فهم ثقافة القارئ، ولا معرفة من أيّ حضارة هو[4].

التقليديون يعملون على استنباط المعرفة في زمن ما قبل البيانات الضخمة، ويعتمدون على بيانات قليلة جمعت بطرائق علمية تحت شروط صارمة، وهي معلومات نظيفة من شواذ البيانات، والعلاقات بينها محددة، وقبل كلّ ذلك هناك سؤال محدّد في البال

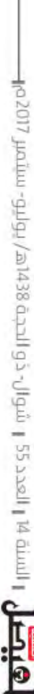


تجربة شخصية

ومن تجربة شخصية، ومن خلال مشاركتي في دورة تعليمية من خلال جامعة إم آي تي MIT بعنوان: (البيانات الضخمة والتحليل الاجتماعي Big Data & Social Analytics)، أُجريت تجربتان: الأولى في مدينة سويسرية، وبتحليل بيانات تحديد الموقع جي



التجريبيون يشتغلون على بيانات ضخمة غير ثابتة تتراكم بسرعة، وتتغير في كل لحظة، وتضم بيانات متنوعة بعلاقات متباينة وغير محددة، وتكثر فيها البيانات الشاذة في أغلب الأحيان، كما يعتريها قدر كبير من عدم اليقين





> التجريبيون الفلاسفة يقولون: إننا نُولد صفحة بيضاء لا نعلم شيئاً، وتعلّمنا التجربة فقط.. ويقول العقلانيون الفلاسفة: إننا نُولد بمعلومات أساسية مغروسة فينا، ونستطيع إنتاج المعرفة بالعقل فقط

بي إس لبعض الأشخاص فقط استطاعت التجربة أن تتوقّع المشكلات المالية لهؤلاء الأشخاص بنسبة 50% أفضل من بنوكهم من دون النظر إلى أي من السجلات المالية لهؤلاء الأشخاص، وفي التجربة الثانية التي كانت تمريناً عملياً أُعطينا بيانات الجي بي إس لشخص ما لا نعرف اسمه ولا رسمه، وقيل لنا: استنبطوا منها معرفة ما. فاستطعنا من هذه البيانات البسيطة أن نحدّد أنه طالب، ويدرس في جامعة حدّدنا موقعها، وبالطبع اسمها، وكذلك مركز التسوق الذي يتردّد إليه، وكذلك زيارته أقرباءه/ أصدقاءه في مدينة مجاورة في عطلة نهاية الأسبوع، وكذلك مكان قضائه أوقات التسلية.



اكتسبت هذه الطريقة رواجاً كبيراً خارج الأروقة الأكاديمية، خصوصاً في عالم الأعمال، ونلاحظ أن دعم رجال الأعمال يسوّغه اهتمامهم بإيجاد منتجات جديدة، وأسواق وفرص جديدة للبيع، بينما يتطلّع الأكاديميون إلى إيجاد معرفة لفهم العالم، وتفسير ظواهره. وهنا لا يجدر بأيّ باحث غير متحيّز أن يهمل أو ينبهر بمثل هذه النتائج، ويتركها أو يقبلها من دون تمحيص وتفنيد؛ ليتبيّن الناس إن كانت نتائجهم خداع (حواس ديكارت) الباطلة سحروا بها أعين الناس أم أنها حقيقة فيتبع الناس، ويسلّموا بنتائج طريقتهم في العلم الجديد. ربما يقول بعضهم: إن هذه معرفة دون معرفة، ولهم حقّ في ذلك؛ فالمعرفة هنا لا ترقى إلى معرفة تزيد من فهمنا عالمنا على المستوى العميق للمعرفة؛ إذ يجادل آخرون فيقولون: هذا الشخص جزءٌ من هذا العالم الذي نحاول تعرّفه، وتفاعله معه يضيف شيئاً ما –ولو يسيراً– من المعرفة، وبذلك نكون أيضاً في الطريق إلى المعرفة العميقة التي نصبو إليها، خصوصاً إذا استطعنا تجميع عدد أكبر منها.

عوار في مقاربة التجريبيين للبيانات الضخمة

لكن بتمحيص أكثر يمكننا اكتشاف عوارٌ في مقاربة التجريبيين للبيانات الضخمة في خطواتها السابقة كالآتي:

- صحيح أن البيانات ضخمة، وتغطّي مساحةً واسعةً، ومعلومات غزيزه لمجال البحث، لكن هذا الأمر لا

يجعلها صافية غير متحيزة بسبب التكنولوجيا التي جُمعت بها؛ فهذه البيانات لم تُجمع بطريقة طبيعية وموضوعية لكي تؤخذ كما هي؛ فهي نتاج تفاعل معقّد مع الآلات التي تجمعها.

- عمليات تحليل البيانات لا تحصل في فراغ علمي؛ فالنماذج والخوارزميات المستخدمة في التحليل أتت من خلال بحث علمي محكم، وأُسّست في الأغلب على أساس نظرية ما، وربما توهمنا بعض الخوارزميات ونماذج التحليل بأنها تعطي نتائج من دون سؤال يطرح، لكن بالتعمق قليلاً نجد أن لها أصلاً في نظرية ما بدأت بسؤال في الأغلب.
- القول بأن البيانات تتحدث عن نفسها قول غير

أُجريت تجربتان: الأولى في مدينة سويسرية، وبتحليل بيانات تحديد الموقع جي بي إس لبعض الأشخاص فقط استطاعت التجربة أن تتوقّع المشكلات المالية لهؤلاء الأشخاص بنسبة ٥٠٪ أفضل من بنوكهم، وفي التجربة الثانية أُعطينا بيانات الجي بي إس لشخص ما لا نعرف اسمه ولا رسمه، واستطعنا معرفة بيانات كثيرة عنه



صحيح؛ فالبيانات تحتاج دائماً إلى تدخّل إنساني لا يخلو من التحيّز، إما بتفسير حدسي ركيك، وإما بتفسير على أساس فكرٍ متين، كما أن اكتشاف أنماط العلاقات في بيانات ما قد يكون عشوائياً جداً، ولا يحمل علاقات سببية قوية بينها، والخطأ في التفسير هنا يؤدي إلى نتائج كارثية[5].

في المقابل، يقف العقلانيون تاريخاً على النقيض من هذا الطرح، ويقولون: إن العقل -والعقل فقط- هو مصدر المعرفة الموثوقة، وعلى الرغم من توزّع العقلانية إلى عدة اتجاهات فلسفية، أكثرها تشدّداً ربما يسمى (العقلانية المطلقة)، ويراها بعضهم -مثل هانز رايشنباخ- نزعة صوفية بعيدة عن الواقع؛ فالتطور العلمي يفرض على العلميين التعامل مع النظرية (العقل) والتجربة معاً؛ فلا تستطيع العلوم إلا أن تجمع بين الاثنين (حتى الآن، لكن هل يحدث شيء آخر يغيّر هذا الفهم؟ ربما)؛ لذلك ربما يكون مصطلح العقلانية العلمية هو أنسب الفلسفة لبحثنا، وهو في ثلاثة أنساق:



- النسق الأول كما في رأي بشلار؛ إذ يقول: «العقلانية العلمية تقوم على ضرورة امتلاء يقين مزدوج يجعل الواقع خاضعاً لما هو عقلي، مثلما يجعل ما هو عقلي مستخلصاً من صميم ما هو تجريبي».

- النسق الثاني الذي يقول: النسق الرياضي يعتمد نظريات خالصة تمّ التوصل إليها باستنباط منطقي، ثم تُصاغ النظرية، وتُبنى عقلياً، ودور التجربة هو المطابقة والاتباع، وهو ما نجد عليه التطور الفيزيائي في مطلع القرن الماضي: أينشتاين ورجال النظرية الكمية.

- النسق الثالث الذي يقول بضرورة الانطلاق من الملاحظة التجريبية لبناء المعرفة العلمية، وهو يناقض النسق الثاني، ويقول بهذا النسق هانز رايشنباخ، ويرى أن أيّ معرفة تتجاوز هذا المنطق تكون أقرب الى التصور منها إلى العلم[6].

العلوم الموجّهة بالبيانات

نُلاحظ هنا أن هذه الأنساق كُتبت بمعزلٍ عن العلم الجديد، وأقصد هنا (علم البيانات الضخمة)، وفي عصر مضى. ولأننا أحرار في التفلسف أجدني أميل إلى خلط النسق الأول لبشلار والنسق الثالث لرايشنباخ بتصرّف لتفسير المقاربة الآتية، التي قام بعضهم بابتكارها لاستنباط المعرفة من البيانات الضخمة انطلاقاً من قناعتهم بعوار مقاربة التجريبيين، وفي الوقت نفسه إيمانهم بما تحمله البيانات الضخمة في طياتها من معرفة جديرة بالاكتشاف، فقالوا بـ(العلوم الموجّهة بالبيانات Data Driven Sciences)، هذه المقاربة تعدّ نسخة معدّلة من الطريقة التقليدية وطريقة التجريبيين؛ فهي تعتمد النظرية (العقل) والخبرة في المجال في عملية جمع البيانات، كما تعترف بأهمية البيانات في توليد معارف جديدة، وتتحرّى توليد الفرضيات من البيانات، وليس من النظرية.

العملية هنا محكومة في كلّ مراحلها بالنظريات الموجودة أصلاً في مجال ما، وليست متروكة هكذا لتتحدث البيانات عن نفسها كما يدّعي التجريبيون. إذاً هي موجّهة بالنظريات كما هي موجّهة بالبيانات. وتلخّصها الخطوات الآتية:

- نجمع بيانات في مجال ما بناءً على النظريات المثبتة.
- نحلّل البيانات (التجربة) بخوارزميات مبنية على نظريات المجال.
- ننظر إلى الأنماط والعلاقات.
- نكوّن أسئلة وفرضيات لها أهمية في المجال من خلال الأنماط والعلاقات.
- نُعيد اختبار هذه الفرضيات على بيانات ضخمة أخرى.

ما تطمح إليه هذه المقاربة هو أن تكتشف نظريات جديدة تخبرنا عن العالم، أو تنقض نظريات قائمة كانت تخبرنا عن العالم، وربما هذا الأمر لم يتحقق بعد من علوم البيانات الضخمة، لكنه هو ما يصبو إليه العلميون والفلاسفة على حدٍّ سواء.

هل هناك خلل في المنطق الرياضي يُفضي إلى خلل في الخوارزميات بشكل عام؟

المنطق الرياضي الثنائي Binary Logic هو الأساس لجميع العمليات المنطقية التي يقوم بها الحاسب الآلي، ويحتوي هذا المنطق على عمليات أساسية مكّنتنا من برمجة الحاسب الآلي؛ فهناك عملية أساسية، هي الاقتضاء - Implication، وتكتب بالصيغة الرياضية: س è ص، ويُقال إن (ص) تقتضي (س)، وهذه العملية المنطقية تحمل في طياتها علاقة سببية بين (ص) و(س)، لكن هذه العلاقة احتمالية جداً، ولا يستطيع المنطق الرياضي أن يستوعبها؛ لأنه يسعى إلى الدقة المتناهية، خصوصاً أننا نريد تمثيلها



> التجريبيون: صحيح أن البيانات ضخمة، وتغطّي مساحة واسعة، ومعلومات غزيرة لمجال البحث، لكن هذا الأمر لا يجعلها صافية غير متحيزة بسبب التكنولوجيا التي جُمعت بها؛ فهذه البيانات لم تُجمع بطريقة طبيعية وموضوعية لكي تُؤخذ كما هي

بجدول الصواب والخطأ Truth Table؛ لذلك عرّف الرياضيون هذه العلاقة بالآتي:

الاقتضاء Implication = الشرط (الصواب/ الخطأ) Conditional + السببية Causation

واصطلحوا أن يُهمل جزء السببية من المعادلة أعلاه. ويأتي السؤال هنا: هل يمكن لنا أن نقول بأن النماذج الرياضية التي نستخدمها في تحليل البيانات الضخمة، والتي نبرمجها في الحاسب الآلي، وأساسها المنطق الرياضي، ستنتج لنا علاقات سببية نستفيد منها؟ وهل هناك خلل في المنطق الرياضي يحتاج إلى معالجة قبل أن نستطيع أن نحصل على نظريات أساسية جديدة، أو ننقض نظريات قائمة تشكّل لنا ثورة في فهمنا للعالم؟

ربما تكون هناك حلول إبداعية قصّرت بعدم الاطّلاع عليها في هذا المجال، والحقيقة أنني وجدتُ أوراقاً بحثية تتحدث عناوينها عن السببية في النماذج الخوارزمية، لكنني لم أدرسها بعد.

الانتماء إلى العقلانية

الانتماء إلى العقلانية انتماء ضخم فخم، وهو انتماء إنساني بالدرجة الأولى، ويميّزنا عطره من مخلوقات الله الأخرى؛ فالتفكير هو عمل العقل الذي ربما تتوزّع مهمّاته بين المخ الذي في الجماجم، والقلوب التي في الصدور، وربما أشياء أخرى لا أعلمها، ونحن بني البشر في الحقيقة نجيد التفكير بحرفية أكثر من أيّ شيء آخر، ويجعل منا بشراً أكثر. أما التجربة، فهي عمل الجوارح، وربما الطبيعة أيضاً، وأظنّها مهمة آلية لا نُتقنها باحتراف؛ لذلك ابتكرنا الآلات لتقوم بها نيابةً عنا بصورة أدق، وإتقان أكثر، ولا أعرف إنساناً يحب أن تجرّده من عقلانيته، وتصفه بالآلية التجريبية.



المراجع

(1) بحث على الإنترنت، عنوانه: Traditional Scientific Method.

(2) Big Data. New Epistemologies and Paradigm Shifts. By Rob Kitchin.

(3) المرجع نفسه.

(4) المرجع نفسه.

(5) المرجع نفسه.

(6) العقلانية: تعريفها ونشأتها ومؤسسوها وأشهر أعلامها وموقفها من المعرفة والأخلاق والوجود والدين. مجدي كامل. القاهرة: دار الكتاب العربي، 2016م.



يمكننا القول: كان العلم الحديث -ولا يزال- مدفوعاً بالبحث عن النظرية الكبرى؛ تلك النظرية التي تفسّر كل شيء، وتحلّ لغز الكون؛ ففي الفيزياء مثلاً: لم يكن مريحاً وجود نظريات متجاورة تفسّر مستويات مختلفة من الطبيعة؛ فالفيزياء النسبية تفسّر السرعات الهائلة والأحجام الضخمة، بينما تفسّر نظرية الكوانتم حركة الأجسام الصغيرة جداً، أما الحركة في المسافات الطبيعية لنا نحن سكان الأرض فقد تولّت قوانين نيوتن تفسيرها. ثلاث نظريات لمستويات مختلفة أمر ليس بالمريح؛ فالطموح والأمل في نظرية واحدة تفسّر كل شيء، وتقضي على كلّ الاختلافات بين النظريات المتوافرة حالياً. هذا الطموح والأمل تعزّزا كثيراً مع ثورة المعلومات، وقدرة الإنسان على تحصيل كمٍّ هائل من البيانات عن الواقع لم يسبق له مثيل، ومع أجهزة الحاسب والإنترنت أصبحت لدينا قدرة على رصد البيانات، وتخزينها، وتحليلها بشكل غير مسبوق

البيانات الضخمة

وحلم النظرية الكبرى

عبدالله المطيري

كاتب وعضو مؤسّس لحلقة الرياض الفلسفية، ويكتب مقالة أسبوعية في صحيفة الوطن السعودية



ماذا يعني امتلاك البيانات؟

بحسب مجلة Forbes، فإن سلسلة Walmart تستعدّ لإنشاء مستودعات إلكترونية لتخزين وتحليل ما يزيد على ٢.٥ بيتابايت من المعلومات كل ساعة. ويتوافر هذا المستوى في مجالات أبحاث الفلك والطب والأدوية والبيولوجيا وغيرها، والأكيد أننا اليوم نمتلك بيانات أكبر عن العالم الذي نعيش فيه، السؤال المهم هو: هل يعني ذلك أننا نملك معرفة أكبر عن العالم الذي نعيش فيه؟ لا يوجد اتّفاق على جواب محدّد لهذا السؤال؛ لأن عملية تحويل البيانات إلى معلومات عملية معقّدة، وتشهد اليوم تغييرات جذرية، بمعنى أن البيانات الضخمة لم تعُدْ تعني فقط جمع بيانات أكثر وأدقّ عن العالم، بل تعني كذلك تغيير طريقة إنتاجنا للمعرفة عن هذا العالم. واحدة من القضايا الجوهرية المتعلقة بكيفية عمل البيانات



الطموح والأمل في نظرية واحدة تفسّر كل شيء، وتقضي على كلّ الاختلافات بين النظريات المتوافرة حالياً.. هذا الطموح والأمل تعزّزا كثيراً مع ثورة المعلومات، وقدرة الإنسان على تحصيل كمّ هائل من البيانات عن الواقع لم يسبق له مثيل

الضخمة، والمرتبطة جوهرياً بحلم النظرية الكبرى، هي أن البحوث المعتمدة على البيانات الضخمة تعمل بمنطق مختلف، وتسعى إلى هدف مختلف عن العلم التقليدي.

العلم التجريبي وعلم البيانات

سأحاول في هذا المقال إيضاح اختلاف منطق البيانات الضخمة، واختلاف غاياتها؛ لكي تكون المقارنة أوضح. ونميّز هنا بين نوعين من البحث، أو نوعين من العلم: العلم التجريبي Experimental Science، وهو العلم التقليدي القائم على استنتاج معرفة من خلال التجريب، وعلم البيانات Data Science، وهو العلم

العلم التجريبي يقوم على جمع البيانات بناءً على فرضية معينة Hypotheses، ويتم اختبار البيانات، وبناءً على النتائج يتمّ الحكم على الفرضية الأساسية بالقبول أو الرفض، وإذا لم تدعم النتائج الفرضية تتمّ العودة إلى صياغة فرضية أخرى

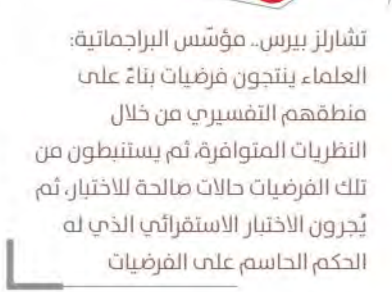
القائم على اتخاذ قرارات بناءً على جمع البيانات وتحليلها. يقوم العلم التجريبي على جمع البيانات بناءً على فرضية معينة Hypotheses، ويتم اختبار البيانات، وبناءً على النتائج يتمّ الحكم على الفرضية الأساسية بالقبول أو الرفض، وإذا لم تدعم النتائج الفرضية تتمّ العودة إلى صياغة فرضية أخرى، أما إذا دعمت البيانات الفرضية فيتم استنباط نتائج من تلك الفرضية. وبحسب المنطقي تشارلز بيرس مؤسّس البراجماتية، فإن هذه العملية خليط من ثلاثة أشكال من المنطق: استقرائي Inductive، واستنباطي D - ductive، وتفسيري Abductive. والمنطق الجوهري والحاسم في العلم التجريبي هو المنطق الاستقرائي؛ فهو الحاكم على الفرضية التي غالباً ما تُقترح بمنطق تفسيري. يقول بيرس: ينتج العلماء فرضيات بناءً على منطقهم التفسيري من خلال النظريات المتوافرة، ثم يستنبطون من تلك الفرضيات حالات صالحة للاختبار، ثم يُجرون الاختبار الاستقرائي الذي له الحكم الحاسم على الفرضية. في المقابل، تبدو الإجراءات في علوم البيانات مختلفة؛ إذ المنطق التفسيري Abductive reasoning هو السائد. والمنطق التفسيري نوع من التخمين (الربط المحتمل بين المقدمات والنتائج) المبنيّ على معلومات معينة. ولا تؤدي هذه المعلومات بالضرورة إلى التخمين المقترح، لكن هذا التخمين يبدو مناسباً لما نعرفه عن الحالة المقصودة؛ فالتخمين هنا -كما يؤكد روب كيتشن- لا يعتمد على النظريات بقدر ما يعتمد على الارتباطات التي تظهرها البيانات. ومن أمثلة إيضاح المنطق التفسيري: عند ازدحام السيارات في الطريق، وانخفاض سرعة السير، فإننا نفسّر ذلك عادةً بوجود حادث في الطريق؛ فهذا التفسير ناتج من خبرة سابقة، لكننا بالتأكيد لا نملك ضمانات على صحته. هذا المنطق مهمته الأساسية التفسير، بينما المهمة الأساسية للمنطق

الاستقرائي هي الوصف؛ لذلك فالمنطق التفسيري يعكس معرفتنا الخاصة والشخصية أكثر من المنطق الاستقرائي الذي يعكس لنا الواقع بشكل أكثر موضوعية.

الهدف هو اتّخاذ القرار

الذي يحدث في علوم البيانات هو اتّخاذ قرارات بناءً على المعلومات المتوافرة، والهدف هنا ليس إنتاج نظرية أو قانون بقدر ما هو قرار أو إجراء يتّسق مع البيانات المتوافرة؛ فمثلاً: تستخدم شركة أمازون البيانات الهائلة التي تجمعها من خلال العمليات التي يقوم بها الزبائن لتتخذ قرارات تتعلق بعملية تسويق منتجاتها، وتقديم اقتراحات بناءً على تحليل البيانات، ويمكننا القول هنا: إن أمازون ليست مهتمة بالوصول إلى نظرية عن السلوك البشري بقدر ما هي مشغولة بالبحث عن أعلى دقة ممكنة للتنبؤ بسلوك المستهلكين، وتوجيه هذا السلوك. الردّ المتوقّع على النقطة الأخيرة (مثال أمازون)، وهو ما قدّمه الدكتور ماجد السرحي في محاضرته عن البيانات الضخمة ضمن أنشطة حلقة الرياض الفلسفية (حرف)، هو أن علوم البيانات تشمل مجالات أوسع من شركات التسويق؛ مثل: البحوث الطبية، والبحوث الفلكية، وغيرها. هذا الأمر صحيح، لكن هذه الحقيقة تضعنا أمام طريقتين في التعامل مع هذه البيانات الضخمة: منطق التفسير واتخاذ القرارات، وهو ما يعني أنها تعمل بالمنطق ذاته الذي تتعامل به أمازون وجوجل وغيرها، أو منطق العلم التجريبي، ونكون هنا أمام تغيير في الدرجة، وليس تغيّراً في النوع، بمعنى أن الذي حدث أننا فقط أمام معلومات أكثر من السابق، أما منطق البحث فلا يزال كما هو. ويرى كريس أندرسون في مقالته (موت النظرية) أن الكم الهائل من المعلومات يفرض علينا التعامل معها رياضياً وتحليلها رياضياً، أو بطريقة أخرى: الحاسب الآلي هو الفاعل في





تشارلز بيرس.. مؤسّس البراجماتية: العلماء ينتجون فرضيات بناءً على منطقهم التفسيري من خلال النظريات المتوافرة، ثم يستنبطون من تلك الفرضيات حالات صالحة للاختبار، ثم يُجرون الاختبار الاستقرائي الذي له الحكم الحاسم على الفرضيات

علوم البيانات، وليس الإنسان؛ فمترجم جوجل -مثلاً- يترجم بين اللغات من دون أن يعرف حقيقة هذه اللغات، والعلم -كما يقول أندرسون- يقوم على التفريق المهمّ بين السببيةCausation والارتباط Correlation؛ فارتباط (أ) مع (ب) لا يعني بالضرورة أن أحدهما سبب للآخر؛ لذلك فالعلم يبحث عن معرفة أعمق من مجرد الوصف الرياضي للبيانات للتفريق بين السببية والترابط. وفي المقابل، يتخلّى علم البيانات -كما يذكر أندرسون- عن مفهوم السببية، ويرى أن الارتباط يكفي.

الهدف من علم البيانات ليس إنتاج نظرية أو قانون بقدر ما هو قرار أو إجراء يتّسق مع البيانات المتوافرة؛ فشركة أمازون -مثلاً- تستخدم البيانات الهائلة التي تجمعها من خلال العمليات التي يقوم بها الزبائن لتتخذ قرارات تتعلق بعملية تسويق منتجاتها، وتقديم اقتراحات بناءً على تحليل البيانات

الأمل في نظرية واحدة

السؤال المهم هنا هو: ماذا تعني هذه الاختلافات بين العلم التجريبي وعلم البيانات؟ وإلى أيّ حدٍّ يجب أن نعدّل في توقعاتنا بناءً على هذه الاختلافات؟ الأمل في نظرية واحدة تكشف لنا أسرار العالم هو أمل تولّد لدينا من تجربتنا مع العلم التجريبي في نسخه الفيزيائية والحيوية؛ فالعلم التجريبي يبحث فعلاً عن هذه النظرية من خلال بحثه عن العلاقات السببية التي تنظّم قوانين الكون وقوانين الحياة، وهل هذا الهدف لا يزال مستمراً مع علم البيانات الذي يسعى إلى كشف الارتباطات من أجل اتخاذ قرارات تنفيذية؟ لستُ متأكدا من هذا الأمر؛ فالنماذج التسويقية أكثر وضوحاً في الابتعاد من مثل هذا الأمل؛ لأنها غير مشغولة فعلاً بالخروج بنظريات بقدر ما أنها مشغولة باتخاذ قرارات تنفيذية تختلف باختلاف سيل البيانات الجارف.



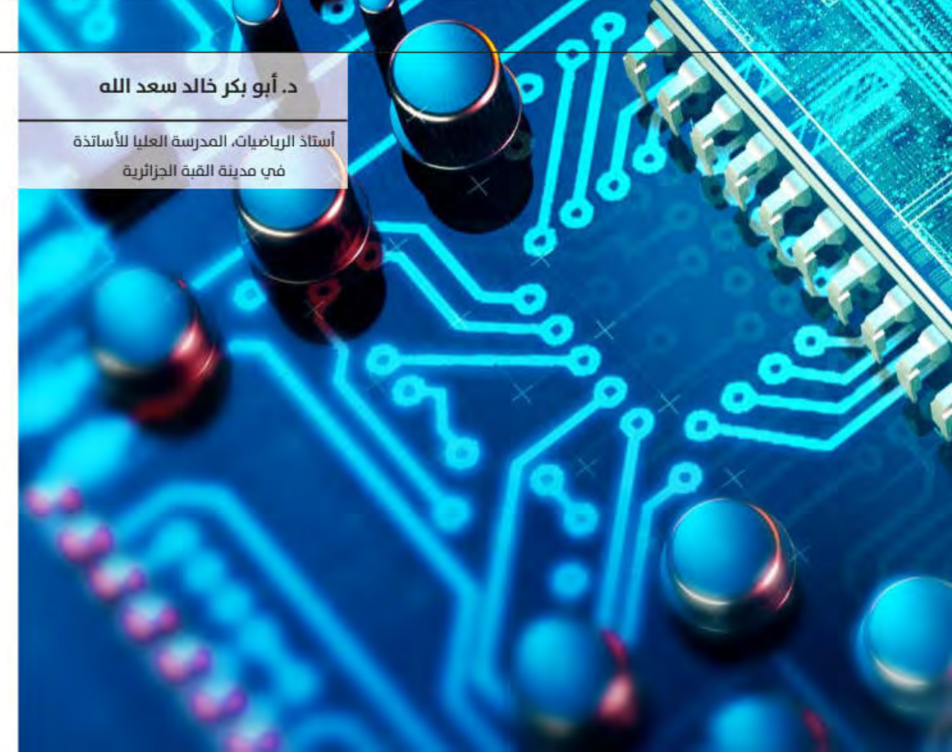


في الرابع من أكتوبر عام 2016م، مُنحت جائزة نوبل في الفيزياء لثلاثة بريطانيين على إثر العمل الذي أنجزوه حول النماذج الرياضية التي تشرح سلوك مواد معينة تتيح صناعة حواسيب بالغة القوة (الحواسيب الكمومية)، هم: ديفيد ثولس (80 سنة) David Thouless، ودونكان هلدان (65 سنة) Duncan Haldane، ومايكل كوسترليتز Michael Kosterlitz (74 سنة). وجاء في تقديم مؤسسة نوبل للفائزين بالجائزة أنهم كانت لهم «اكتشافات سمحت بتسجيل تقدّم في إدراك الجانب النظري لألغاز المادة، وإنشاء آفاق جديدة لتطوير مواد متجددة». ويتمثّل عملهم في نمذجة تفاعلات المادة رياضياً في أوساط معينة؛ إذ تتحوّل فيها تلك المادة من حالة فيزيائية إلى حالة فيزيائية مختلفة؛ إذ لوحظ أن بعض المواد تفقد مميزاتها، بينما تظلّ مواد أخرى تسمى طبولوجية، بالغة التوصيل أو بالغة الميوعة، وهو ما يجعلها قادرةً على أن تكون لها تطبيقات خارقة في مجال تصميم الحواسيب الكمومية، التي تسعى إليها كبريات الشركات والهيئات الرسمية.

من الحاسبة الكمومية إلى الحاسوب الكمومي

د. أبو بكر خالد سعد الله

أستاذ الرياضيات، المدرسة العليا للأساتذة
في مدينة القبة الجزائرية



على كل حال، أحدث هذا الاكتشاف ثورة في المفاهيم؛ لِما فيه من أفكار جديدة سمحت بدورها بالوصول إلى اكتشافات متقدمة. ومن المعروف أن من أكبر الصعوبات في تصميم الحاسوب الكمومي هي هشاشته؛ فينبغي عزل كل جسيماته، كلّ واحد على حدة؛ لكيلا تقع تحت تأثيرات خارجية، بهدف الحفاظ على الحالة الكمومية لكل عنصر. ويتطلب ذلك درجات حرارة منخفضة جداً، وغرفاً محمية من الإشعاع الكهرومغناطيسي، وما جرى اكتشافه أن (العوازل الطبولوجية) تتميّز بكونها قادرة على الحفاظ على البرودة القاسية إلى جانب خواص أخرى مهمة.

ومن المعلوم أن الحكومات أيضاً منشغلة بالحواسيب الكمومية بغرض فكّ شفرة أيّ نصّ معمّى يحفظ سر الدفاع والأمن والتجسّس بمختلف أنواعه (الصناعة والتجارة العالمية، وعالم الأعمال والبنوك، والأطباء والمعلومات الخاصة بمرضاهم، وغيرها)، ومن الدول المتقدمة في البحث في هذا المشروع كندا والولايات المتحدة الأمريكية والصين. لكن أحد الحاصلين على جائزة نوبل، وهو مايكل كوسترليتز، صرّح بحذرٍ حول قرب موعد صناعة هذا الحاسوب، فقال: «مرّت سنين طوال وأنا أنتظر أن أرى حاسوباً كمومياً فوق مكتبي». يُدعى العلم الذي يُعنى بمثل هذه الدراسات والأبحاث بـ(المعلوماتية الكمومية)؛ فدعونا في هذا المقام نقدم صورة توضيحية لهذا النوع من المعلوماتية.

المعلوماتية التقليدية

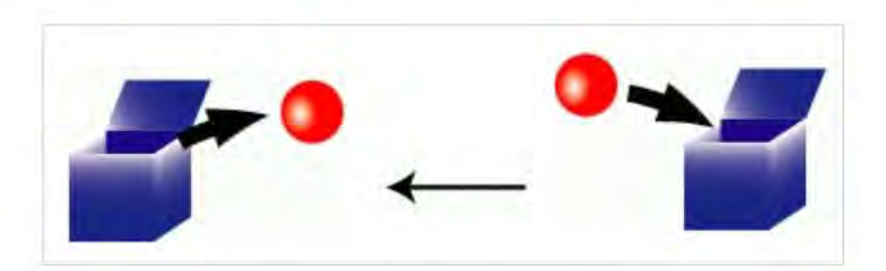
نقصد بذلك المعلوماتية غير الكمومية، التي تُسمَّى وحدتها الأساسية (البيت bit)، وهي مختصر العبارة binary digit؛ أي: الرقم الثنائي. يأخذ البيت قيمتين يرمز لهما المعلوماتيون بـ0 و1. ولتوضيح ما يجري يفضّل بعض المعلوماتيين الإشارة إلى هاتين القيمتين بكرتين من لونين مختلفين، مثلاً: الأحمر، والأخضر، كأن نعدّ الكرة الحمراء تمثّل 0، والكرة الخضراء تمثّل 1. هَبْ

دونكان هلدان



مايكل كوسترليتز





أننا نريد حماية المعلومة؛ أي: حماية كل لون؛ فنريد مثلاً حماية الكرة الحمراء بقدر المستطاع؛ لذلك نضعها في علبة ذات فتحة واحدة كي نعزلها عما يحيط بها؛ فنحن نخشى مثلاً أن يطليها أحدهم باللون الأخضر، وهكذا تظلّ الكرة محفوظةً حتى نخرجها وقت الحاجة من علبتها، وهكذا عندما نخرج هذه الكرة سنجدها باللون الأحمر نفسه، إنها ملاحظة بسيطة تميّز مبدأً أساسياً للمعلوماتية التقليدية.



ديفيد دوتش



المعلوماتية الكمومية

نستبدل الآن (البيت) بما يسمى بـ(الكيوبيت qbit)؛ أي: البيت الكمومي quantum bit، وهو الوحدة الأساسية في المعلوماتية الكمومية. ويشمل الكيوبيت أيضاً قيمتين يمكن تمثيلهما بكرتين؛ إحداهما حمراء، والأخرى خضراء، ويُستحسن أن نسمي هذا النوع من الكرات بـ(الكرات الكمومية). نحن نريد هنا أيضاً حماية المعلومة؛ أي: حماية الكرة الكمومية كما هو الشأن في المعلوماتية التقليدية؛ لذلك نضعها في علب، فتكون كل كرة كمومية في علبة ذات فتحتين هذه المرة.

في المعلوماتية التقليدية، عندما ندخل كرة حمراء في العلبة من الفتحة الأولى، ثم نخرجها من الفتحة الأخرى، فإننا نجدها باللون نفسه. الجديد الذي يحدث في (الكيوبيت) الآن هو أننا إذا أدخلنا الكرة الكمومية الحمراء من الفتحة الأولى للعلبة ثم نظرنا بعد مدة من الفتحة الأخرى فسنشاهد كرة كمومية ليست بالضرورة حمراء؛ فقد تكون حمراء أو خضراء.

وبصفة أدقّ: إذا كرّرنا هذه العملية عدداً من المرات فسنلاحظ أن نسبة الحصول على كرة كمومية حمراء في الفتحة الأخرى تساوي نسبة حصولنا على كرة كمومية خضراء؛ بمعنى أن النتيجة ستكون عشوائية، مع أننا أدخلنا كرة بلون أحمر. نشير إلى أننا لو نظرنا إلى الكرة الكمومية من خلال الفتحة التي دخلت منها



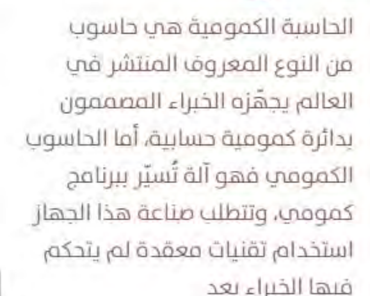
(الفتحة الأولى) لشاهدناها حمراء؛ فالاختلاف في اللون يحدث عندما ننظر إلى تلك الكرة من فتحة تختلف عن الفتحة التي دخلت منها في العلبة. هذا الوضع هو الذي يقلب المفاهيم بين المعلوماتية التقليدية (الحالية) والمعلوماتية الكمومية التي ما زالت ألغازها لم تفكّ بعدُ. وبطبيعة الحال، فإن هذه الظاهرة تؤدي إلى أمور لم تكن في الحسبان.

الحاسبة والحاسوب

يميّز المتخصّصون بين الحاسبة الكمومية والحاسوب الكمومي مع أن السواد الأعظم لا يفرّق بينهما؛ فالحاسبة الكمومية هي حاسوب من النوع المعروف المنتشر في العالم يجهزه الخبراء المصممون بدائرة كمومية حسابية، وهو ما يعني أنه يقوم بالحسابات بفضل (تراكب) الوضعيات الكمومية. وقد جرت صناعة







حاسبات صغيرة من هذا القبيل خلال تسعينيات القرن الماضي، ومن ذلك الوقت ما فتئت هذه الصناعة تتطور تطوراً كبيراً دعمته مالياً كثير من الشركات والحكومات بحكم أهمية هذه الحاسبة؛ فهذا المشروع يُعوّل عليه ليحدث ثورة عارمة في مجال المعلوماتية باستخدام الحاسوب التقليدي المتداول الآن في السوق. أما الحاسوب الكمومي، فهو آلة تُسيّر ببرنامج كمومي، وتتطلب صناعة هذا الجهاز استخدام تقنيات معقّدة لا يتحكم فيها الخبراء بعد، بمعنى أن الخوارزميات

الثورة الكمومية ما زالت بعيدة

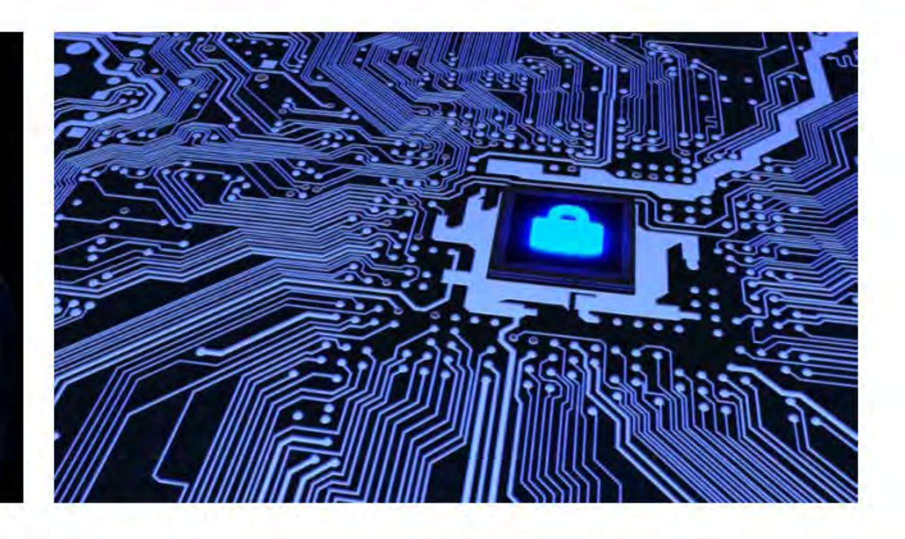
مهما يكن من أمر فالملاحظ أن هناك سباقاً نحو الحواسيب الكمومية حتى إن كانت بوادر نجاحها ليست واضحة. ويبدو أن تفوق الحاسبات الكمومية على الحواسيب التقليدية أكثر احتمالاً، بل تأكّد ذلك في حلّ مسائل معينة. ولا شك أن شركة (د-ويف سيستمز) تتقدم في مشروعها الكمومي، لكن الحديث عن ثورة في هذا المجال ما زال سابقاً لأوانه على الرغم من استثمارات كبريات الشركات؛ مثل: آي بي آم IBM، ومايكروسوفت Microsoft، وإنتل Intel، وجوجل Google. ومع هذه النتائج المشجعة، فنحن ما زلنا بعيدين من الوصول إلى حاسوب كمومي حقيقي يحقّق المعجزات، ويتوقع ماكس تيجمارك Max Tegmark الباحث في علم الكون، والمتتبع لموضوع الحاسوب الكمومي، أن هذه الآلة لن ترى النور قبل عام 2050م.

المستعملة ما زالت عامةً خوارزميات كلاسيكية، وليست خوارزميات كمومية. ومن المعلوم أن الأجهزة الكمومية صُمّمت إلى الآن من أجل حلّ مسائل معينة مسبقاً، وهو ما يحدّ من تسويقها. ومن جهة أخرى، ينبغي تجاوز عدد من العقبات في التكنولوجيا الكمومية، مثل: الحماية من التفاعلات المغناطيسية، ومراعاة درجة الحرارة كما أوضحنا آنفاً؛ لأن الشريحة الخاصة بالجهاز لا تعمل بفعالية إلا إذا كانت درجة الحرارة منخفضة جداً.

وفي هذا السياق، نُشر منذ شهور خبر أذهل الباحثين في المعلوماتية وغيرهم من المتّبعين، مضمونه أن فريقاً تابعاً لشركة (جوجل) قدّم في مقالٍ نتائج توصّل إليها حول صناعة وتطوير (الحاسوب الكمومي)؛ فقد أكّد الفريق أنه صنع حاسوباً يقوم في رمشة عين بكلّ الحسابات التي تقوم بها أقوى الحواسيب المستعملة الأخرى خلال مئة قرن من الزمن. والواقع أن هناك شركة كندية متخصّصة في هذا الحقل تسمى (د-ويف سيستمز D-Wave Systems) أكّدت أنها صنعت حاسوباً يحلم به كلّ المعلوماتيين قادر على حلّ مسائل عصيّة، وأنها تعرضه للبيع بقيمة 15 مليون دولار. وحسب صانع هذا الجهاز، فإن ثلث قوته لا يمكن أن تدركها قوة الحاسوب غير الكمومي حتى لو تشكّل من كل ذرات الكون؛ فكيف والحال هذه ألا يسارع بعض المعلوماتيين إلى اقتناء هذا الجهاز المعجزة؟ لذلك كان من أول زبائن الشركة: وزارة الدفاع الأمريكية، ووكالة ناسا، وشركة جوجل، ووكالة الأمن الأمريكية، وشركة أمازون Amazon المتخصصة في البيع الإلكتروني.

مَن أتى بهذا المفهوم؟

الواقع أن الفكرة التي كانت وراء صنع هذا الجهاز ليست جديدة؛ إذ جاء بها عام 1982م الفيزيائي الأمريكي ريتشارد فينمان Richard Feynman (1918- 1988م)، الحائز على جائزة نوبل في الفيزياء، والذي رأى إمكانية استخدام الخواص الكمومية للمادة بهدف محاكاة الكائنات الفيزيائية. ومن غرائب هذه الخواص أنه إذا تفاعل جسيمان في يوم من الأيام فسيظلّ بينهما ارتباط حتى لو كانت المسافة التي تفصلهما تعادل ملايين الكيلومترات، ويسمح ذلك مثلاً بتعرّف مميزات أحد الجسيمين بمجرد معرفة خواص الآخر. كما أن هناك خاصية مذهلة في هذا الباب؛ إذ يمكن أن يكون



جسيم في وضعيتين مختلفتين في آن واحد: الوضعية 0، والوضعية 1 لدى الفيزيائيين الكموميين، كمن يكون في الوقت نفسه في وضعية هدوء وهيجان، أو أبيض وأسود معاً، وهو ما يمنح هذا الحاسوب سرعة مذهلة، أو بعبارة أخرى: نحن نستطيع في الحاسوب الحالي (التقليدي) أن نقوم في وحدة (البيت) بعملية واحدة في لحظة معينة، أما في الحاسوب الجديد فيمكن القيام في وحدة (الكيوبيت) بعمليات كثيرة في الوقت نفسه. ولمزيد من التوضيح نقول: ما يمكن أن يقوم به الحاسوب التقليدي خلال مدة تعادل خمس مرات عُمر الكون يستطيع الحاسوب الجديد القيام به في مدة لا تزيد على عشر دقائق، إنه أمر لا يصدّق.

ما الفائدة من ذلك؟

لعلّ أفضل مثال يوضح أهمية هذه السرعة لدى فئة من المستعملين هو موضوع التشفير (التعمية)، وما له من تبعات في كلمات السر، وفي كلّ ما هو مشفر. دعونا نذكّر بكيفية التشفير المتبعة حتى الآن في الطرائق غير الكمومية: هناك طريقتان رئيستان للتشفير: نظام يقوم على مفتاح متناظر يسمى (المفتاح السريّ)،



في المعلوماتية التقليدية، عندما ندخل كرة حمراء في علبة من فتحتها الأولى، ثم نخرجها من فتحتها الأخرى، فإننا نجدها باللون نفسه، والجديد في المعلوماتية الكمومية الآن هو أننا إذا أدخلنا الكرة الكمومية الحمراء من الفتحة الأولى للعلبة ثم نظرنا بعد مدة من الفتحة الأخرى فسنشاهد كرة كمومية ليست بالضرورة حمراء؛ فقد تكون حمراء أو خضراء



ونظام يقوم على مفتاح غير متناظر يسمى (المفتاح العمومي)؛ فإذا استخدم شخصان (المفتاح المتناظر) في تبادل الرسائل ينبغي عليهما اقتسام سرّ يدعى المفتاح السري، ويسمح هذا المفتاح بتشفير الرسالة عند الإرسال، ثم إزالة تشفيرها عند الاستلام، وأبرز نقص في هذه التقنية هو وجوب إرسال المفتاح أولاً؛ لذا يجب أن تكون قناة المراسلة قناة آمنة. أما (المفتاح العمومي) فيتكون من جزأين لهما وظيفتان مختلفتان: جزء (مفتاح) سري، وجزء (مفتاح) عمومي، وعلى كلّ شخص أن يعلن للآخر عن مفتاحه العمومي، ويحافظ على مفتاحه السري، ويجري التشفير بواسطة المفتاح العمومي الذي يمتلكه مستلم الرسالة، ويُزال التشفير بواسطة المفتاح السري للمستلم. ويقوم مبدأ المفتاح العمومي على خواصّ الأعداد الطبيعية؛ فمن لا يعرف تلك الأعداد التي لا تقبل القسمة على عدد سوى على 1 وعلى نفسها؟ إنها الأعداد الأولية: 2 ، 3 ، 5 ، 7، 11 ، 13 ، 17 ، 19 ، 23، .... ويعلم الرياضيون من قديم الزمان أن قائمة هذه الأعداد غير منتهية، ويُطلب من التلاميذ في التمرينات الحسابية تفكيك عدد طبيعي إلى عوامل أولية، مثل: $15 = 3 \times 5$، و$36 = 2 \times 2 \times 3 \times 3$، و$38 = 2 \times 19$. لكن ما علاقة هذا التفكيك بالتشفير؟ إن فكرة تفكيك الأعداد الطبيعية إلى عوامل أولية هي أساس المفتاح العمومي في التشفير، بل إن دراسة خواصّ هذه الأعداد تعمّقت بعد أن جرى اكتشاف دورها الفعال في تقنيات التشفير.

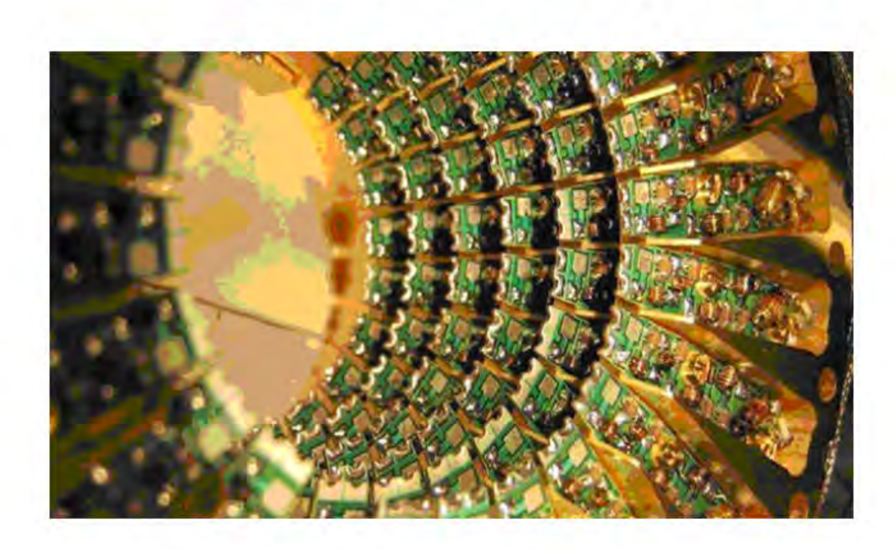
كيف يتمّ استعمال هذه الأعداد في التعمية؟ من المعلوم أنه كلما كان العدد الطبيعي كبيراً صعب تفكيكه إلى عوامل أولية، تصوّر مثلاً أنك سُئلت عن تفكيك عدد طبيعي يبلغ عدد أرقامه 1500 رقم؛ فنحن نستطيع عادةً القيام بهذه العملية اعتماداً على الطرائق التقليدية، مستنجدين بالحاسوب إذا كان عدد أرقام العدد المطلوب لا يتجاوز كثيراً 15 رقماً، وباستعمال وسائل ضخمة، مثل استخدام آلاف الحاسوبات المنتشرة عبر العالم المترابطة فيما بينها من خلال شبكة الإنترنت، تمكّن الرياضيون من تفكيك عدد صعب النشر لا يتجاوز عدد أرقامه 150 رقماً؛ لذلك فإن مسألة تفكيك الأعداد الكبيرة تمثل لدى المتخصصين في نظرية الأعداد تحدياً حقيقياً. وتعتمد فكرة استخدام الأعداد الأولية في مجال التشفير على ملاحظتين: من السهل إيجاد عددين أوليين كبيرين أ، ب ثم حساب جدائهما ج= أ× ب، ومن الصعب جداً اتّباع المسلك المعاكس؛ أي: تحديد العددين أ، ب انطلاقاً من معرفتنا العدد الكبير ج. وهذه الصعوبة، بل (الاستحالة) من الناحية العملية عندما يتعلق الأمر بأعداد كبيرة جداً، هي التي تضمن استحالة فكّ الجواسيس تشفير المراسلات بالمفتاح العمومي حتى لو علموا بقيمة العدد ج.

لا بد من أن نشير، بخصوص الأعداد الأولية، إلى أن دور نظرية الأعداد في مجال التعمية يطرح أمام الرياضيين

قضايا تخصّ أدبيات مهنتهم؛ فعلى سبيل المثال: إذا اكتشف أحدهم طريقة أكثر فعالية من الطرائق السابقة تمكّن من تفكيك الأعداد الطبيعية إلى عوامل أولية (باستعمال الحاسوب الكمومي مثلاً) فماذا عليه أن يفعل؟ هل يبعث بها إلى أعلى سلطة في البلاد أو يعرضها أمام الجمهور في ندوة عالمية حتى لا يستغلها أحد ضد الآخرين، أو يبيعها إلى مَن يدفع أكثر؟ هذا هو السؤال الذي يتبادر إلى ذهن الباحثين في هذا الحقل في حال أصبح الحاسوب الكمومي متداولاً.

هناك أيضا تطبيقات أخرى للحاسبة والحاسوب الكموميين، منها:

- حلّ المسائل التي تُعنى بالحصول بصفة آنية عن الحل الأمثل عندما تتعرض مجموعة من الأقمار الصناعية إلى انفجار شمسي؛ فنحن نحتاج هنا إلى أقصى سرعة ممكنة لاتخاذ القرار وتنفيذه؛ لكيلا تتعرض الأقمار إلى أضرار.
- تسيير البيانات للتحكم في سير السيارات داخل شبكة الطرقات.
- القيادة الإلكترونية للطائرة المقاتلة لتدقيق ضرباتها.
- التحكم في حركة الحافلات داخل المدن الكبرى، وتفادي الازدحام قدر المستطاع (دورية الحافلات في كلّ خط، وعدد الركاب الذين ينبغي نقلهم في كل حافلة وفي كل لحظة، وجدول توقيت كل سائق، وتخفيض التكلفة مع تحسين الأداء، وغيرها).
- تعرّف الكواكب الواقعة خارج منظومتنا الشمسية، وفي هذا السياق عقدت وكالة ناسا اتفاقيةً مع شركة جوجل لاستغلال الآلات التي صنعتها مؤسسة (د-ويف سيستمز) لاستكشاف إمكانيات الحاسبات الكمومية بهدف الوصول إلى حلّ مسائل مختلفة تخصّ حركة الطيران، وتخطيط المهام الفضائية، وغيرها مما يرتبط بعلم الفضاء.
- الاستخدام في علم الروبوتات، وتحسين أداء هذه الآلات.
- تعرّف الصوت والتعلم الآلي، وهو من أبرز حقول البحث في الذكاء الاجتماعي.



شركة كندية متخصّصة في المعلوماتية الكمومية تسمى «د-ويف سيستمز D-Wave Systems» أكّدت أنها صنعت حاسوباً يحلم به كل المعلوماتيين قادر على حل مسائل عصيّة، وأنها تعرضه للبيع بقيمة 15 مليون دولار

ليس كلّ ما يتمنّى المرء يدركه

هل استطاعت فعلاً شركة (د-ويف سيستمز) صناعة حاسوب يحلّ كل هذه المشكلات؟ يبدو أن الأمر ليس مؤكداً؛ فالمشكلة أن الشركة ترى أن كل ما لديها يندرج ضمن الأسرار الصناعية، ولا يمكن أن تبوح به، ولا يسهل ذلك التأكد من صحة ما تذهب إليه. ومع ذلك يحاول المحققون إجراء اختبارات لعلها تفيد نسبياً في الإحاطة بالحقيقة، بل يسأل الخبراء: هل يعدّ هذا الحاسوب كمومياً؟

أدى سلوك الشركة إلى جعل المتخصصين الذين ألِفوا نشر أبحاثهم إلى الكفّ عن ذلك، وتعويض نشر البحوث الأكاديمية بتسجيل براءات اختراع. كما لوحظ في المؤتمرات التي تتطرق إلى هذا الموضوع وجود كثير من المقاولين ورجال الصناعة إلى جانب الباحثين. ويُذكر مثلاً أن مايك لازاريديسMike Lazaridis -المدير الأسبق لشركة بلاكبيري Blackberry- خصّص نصف مليار دولار للبحث في هذا النوع من الحواسيب. ويقول المتتبعون أن هناك فعلاً بعض الخوارزميات الكمومية أكثر فعالية من الخوارزميات الكلاسيكية لحل مسائل معينة، لكن ذلك لا ينطبق على كل المسائل، بل





يمكن أن نجد أحياناً خوارزمية تقليدية أفضل أداءً من مثيلتها الكمومية. كما لا ننسى أن ثمة جانب التكلفة وتعقيدات العمل بالحاسبة الكمومية.

المراجع

(1) Longdell. J. J.; Sellars. M. J.; Manson. N. B.: Demonstration of conditional quantum phase shift between ions in a solid. Phys. Rev. Lett. 93. 13). 23/9/2004.

(2) Jones. Nicola: Computing: The quantum company. Nature. 498 (7454) 19/6/2013.

(3) Simon. Daniel R.: On the Power of Quantum Computation. Proceedings of the 35th Annual Symposium on Foundations of Computer Science. IEEE Computer Society. Washington. DC. 1994.

(4) https://goo.gl/YVGju9.

(5) https://goo.gl/QYGFFD.

(6) https://goo.gl/dRZuNP.

(7) https://goo.gl/YuCTs



قد يتبادر إلى ذهن القارئ الكريم عند قراءة (تحليل البيانات) أن هناك شخصاً يقوم بمراجعة بيانات شركة معينة أو إجراء معيّن باستفاضة، والحقيقة أن ما يتبادر الى ذهنك مشابه لما نقصده بتحليل البيانات، لكن تنفّذه أجهزة الحاسب الآلي التي تستطيع إنجاز عمل مئات الأفراد بشكل فوري.

تحليل البيانات والأعمال في المملكة

عبدالله العساف

متخصّص في تقنية المعلومات، ويعمل في إحدى الشركات العالمية



مفهوم تحليل البيانات

يعني تحليل البيانات تلك العمليات الرياضية والإحصائية التي يجري تنفيذها على مجموعة كبيرة من البيانات لاكتشاف العلاقة بينها، واستخراج معلومات جديدة؛ مثل: تحليل بيانات مبيعات محل تجاري، واكتشاف أكثر المواد مبيعاً في أيام معينة، والعملاء الذين يبحثون عنها؛ فمثل هذه المعلومة قد تساعدك على نمو أعمالك عندما تكتشف أن هذه المواد موجودة في أمكنة متفرقة داخل المحل التجاري، ولو كانت موضوعة بعضها بجانب بعض لزادت المبيعات بسبب العلاقة الإحصائية التي جرى اكتشافها.

تطبيقات تحليل البيانات ليست حصراً على عالم الأعمال، بل قد تتعدى ذلك إلى مجالات أخرى، مثل: الصحة، والأمن، وخدمة المواطنين؛ فمثلاً في الصحة: استطاع نظام واتسون من IBM تحليل الصور المقطعية للمرضى، والتنبؤ بإصابتهم بالسرطان بمعدل أفضل من الأطباء المدرّبين بمقدار مرتين. وفي المجال الأمني، يجري استخدام هذه الطلبات في تحليل ملفات الوقائع الإجرامية لجريمة ما، ومقارنتها بالآلاف من الجرائم والوقائع الأخرى؛ لإيجاد الروابط والأدلة المتشابهة بشكل لحظي.

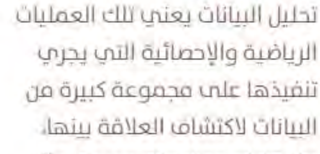
ومع التطور التقني الذي يقوم بدعم هذه التطبيقات، واستشعار الأفراد أهمية استخدامها، بدأت هذه التطبيقات في الانتشار بشكل كبير عالمياً ومحلياً، وفي الآونة الأخيرة أصبح هناك تركيز كبير من كثير من القطاعات الربحية والقطاع الحكومي في الاستعانة بتحليل البيانات؛ لتقديم خدمات أفضل، وحلّ مشكلات أكثر تعقيداً.

مجالات تطبيق تحليل البيانات

من أكثر التحديات التي تسعى الجهات ذات العلاقة إلى تسهيلها أو حلّها في المملكة عن طريق استخدام تحليل البيانات:

- تسهيل عملية الحج والعمرة عن طريق تطبيق هذه التقنيات لإدارة الحشود بكل سلاسة وبشكل لحظي.
- تحليل بيانات حركة السيارات والطرق، والاستفادة منها في دراسة أسباب الحوادث، وتقليل الوفيات عن طريق تحليل مجموعة كبيرة من البيانات، مثل: بيانات الشبكات الاجتماعية، وبيانات شركات التأمين، وغيرها.
- تطبيق التقنيات في الجهات الصحية للمساعدة على تحسين تعاملات المرضى وتجربتهم الكاملة بعد تحليل جميع الأطراف ذوي العلاقة.

صحيح أن هذه التقنيات مفيدة جداً، وذات عائد عالي من ناحية الفائدة، لكن نموها يواجه مجموعةً من التحديات التي ستحتاج إلى وقت لحلّها بالتزامن مع نضج هذه التقنيات والمستخدمين المستفيدين لها. ومن هذه التحديات قلّة الكفاءات المدرّبة على تحليل البيانات والتعامل مع هذه التقنيات، وقلة البيانات التي تمتلكها الجهات لتستطيع الاستفادة منها في تحليل البيانات، وعدم وجود وعي بطريقة



تحليل البيانات يعني تلك العمليات الرياضية والإحصائية التي يجري تنفيذها على مجموعة كبيرة من البيانات لاكتشاف العلاقة بينها، واستخراج معلومات جديدة، مثل: تحليل بيانات مبيعات محل تجاري، واكتشاف أكثر المواد مبيعاً في أيام معينة، والعملاء الذين يبحثون عنها

هناك تحديات تواجه قضية تحليل البيانات في المملكة، منها: قلّة الكفاءات المدربة على تحليل البيانات والتعامل مع هذه التقنيات، وقلة البيانات التي تمتلكها الجهات لتستطيع الاستفادة منها في تحليل البيانات، وعدم وجود وعي بطريقة تطبيق التقنية بشكل عملي لا بشكل تقني؛ فالتقنية قد تستطيع توفير الإجابة أو الاستدلال على المشكلة، لكن تنفيذ هذه الحلول العملية هو أمر تنفيذي بحت

تطبيق التقنية بشكل عملي لا بشكل تقني؛ فالتقنية قد تستطيع توفير الإجابة أو الاستدلال على المشكلة، لكن تنفيذ هذه الحلول العملية هو أمر تنفيذي بحت؛ فالأمر أشبه بامتلاكك بوصلة تدلّك على الاتجاه الصحيح، لكنك لا تقوم بالمشي في هذا الاتجاه، وعلى ذلك يمكن القياس.

سيؤثّر دخول هذا المجال في حياتنا اليومية والعملية بشكل كبير جداً، خصوصاً عندما تتداخل مع تقنيات أخرى ناشئة؛ مثل: الذكاء الاصطناعي، والحوسبة السحابية، وغيرها. ومن الجميل أيضاً أن هناك توجّهاً ملحوظاً بين المتخصصين وخريجي الجامعات الجدد للالتقاء ومشاركة تجاربهم ومساعدة بعضهم محلياً؛ فعلى سبيل المثال هناك مجموعة (الرياض داتا ڤيكس Riyadh Data Geeks)، وهي مجموعة من الشغوفين الذين يتشاركون معاً الجديد في هذا المجال، ويتناقشون حوله. ونمو مثل هذه التجمعات ودعمها أمر مهم يساعد على توسيع قاعدة المهتمين في المملكة والمتخصصين في هذا المجال، ومَن يدري قد تصبح المكلة يوماً ما إحدى الدول المتقدمة في هذا المجال.





كنّا نصف عصرنا الحالي بأنه عصر السرعة، لكن من الواضح أننا تجاوزنا ذلك؛ فنحن نعيش اليوم في عصر مضطرب يتسارع بشكل محموم، وتتشابك فيه العوامل والمتغيرات السياسية والاقتصادية والاجتماعية والأمنية، مدعومةً بالانفجار المعرفي، والتطور التقني، ووجود عوالم افتراضية موازية. نحن نشهد ونعيش نشوء أنماط حياة ومنظومات عمل جديدة لم يعهدها الانسان من قبل عبر التاريخ. ويحاول كثيرون توصيف ما يحدث في عالمنا اليوم؛ فبعضنا يتحدث عن إعادة رسم حدود دول ونظام عالمي جديد، وبعضنا الآخر يبشّر بقرب انهيار النظام الرأسمالي. وأياً كانت التوصيفات فإنها تتقاطع في أن عالمنا يمرّ بحالة تغيير شاملة تطول الجميع: الدول، والشركات، والأفراد، وأن كلّ ما عرفناه في السابق ستهبّ عليه رياح التغيير لا محالة

إدارة البيانات في عصر التحول الوطني

زاهر الحاج حسين - وائل العلواني

استشاري تقنية معلومات متخصّص في مجال تحليل الأعمال والأنظمة ومشروعات التحول الرقمي، عمل في شركات تقنية محلية وعالمية كبرى في الشرق الأوسط.

مستشار في مجال إدارة البيانات وتحليل الأعمال، عمل في شركات محلية ودولية في السوق السعودي، ونشر عدداً من الدراسات والمشروعات المبنية على البيانات المفتوحة، وهو حاصل على درجة الماجستير في الذكاء الصناعي من جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية



ما الذي يحدث إذاً؟

يصف السياسي الأمريكي ريتشارد هاس -رئيس مركز العلاقات الخارجية الأمريكي- عصرنا بأنه (عصر اللاقطبية)، الذي يعبّر عن المرحلة التي تلت عصر القطبين (الحرب الباردة)، وعصر القطب الواحد[1]، ويصرّ على وصفه بـ(عصر اللاقطبية)، وليس (متعدّد الأقطاب)؛ لأن الفاعلين ممن يمتلكون أدوات السلطة والقوة والمعرفة ليسوا من طبيعة واحدة (الدول الحديثة، وكيانات خارج الدولة، وجماعات الضغط، والمؤثّرون في الشبكات الاجتماعية)، وهو ما جعل أشكال السيطرة والتدافع والتنافس التقليدية غير فعالة في المنظومات الاقتصادية والسياسية وغيرها. يتحرك العالم اللاقطبي وفق نماذج شبكية تجاوزت الترتيبات الهرمية التقليدية، وهي نماذج من التعقيد بمكانٍ تصعب معه إدارتها أو ضبطها، ويكون التعامل الأمثل من خلالها هو تطبيق أكبر قدر من المرونة، وتعظيم المكاسب، وتقليل الخسائر.

ما علاقتنا بكلّ ذلك؟

ألقت التغيرات العالمية بظلالها على المنظومات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية في بلداننا بشكل أحدث تغيرات عمودية وأفقية، ووضعتنا أمام مجموعة من التحديات، وقد تنبّهت المملكة العربية السعودية مبكّراً إلى هذه التحديات، فقامت بترجمة تحرّكاتها ضمن عدة برامج وخطط، لعل أحدثها (رؤية المملكة 2030) عام 2016م.

التحول الوطني والجدران الصماء

يقول المؤرخ البريطاني الشهير أرنولد توينبي: «لا شيء يخفق كالنجاح»، ويقصد بذلك أن الحلول التي نجحت سابقاً مع مشكلات الماضي ستخفق إخفاقاً مدوياً في علاج تحديات اليوم، وهذه هي الحقيقة الأولى التي يجب أن نعتنقها بداهةً قبل المضي قدماً في سبر الحلول الممكنة، خصوصاً مع تحديات عصرنا الحالي.



لم يكن تعريف الحلول هو التحدي الأكبر في المرحلة السابقة؛ فقد جرى تحديد كثير من الحلول الواردة في الخطط الإستراتيجية على مستوى المملكة في جميع



يتحرك العالم اللاقطبي وفق نماذج شبكية تجاوزت الترتيبات الهرمية التقليدية، وهي نماذج من التعقيد بمكانٍ يصعب معه إدارتها أو ضبطها، ويكون التعامل الأمثل من خلالها هو تطبيق أكبر قدر من المرونة وتعظيم المكاسب وتقليل الخسائر

المجالات وتفعيلها (خطة التحول الإلكتروني، وخطة التحول لاقتصاد المعرفة، والخطط الخمسية المتتالية، والخطة الوطنية للعلوم والتقنية، وغيرها)، وأتت هذه الخطط أُكلها إلى حدٍّ معقول. وإنما كان التحدي الأكبر هو أن هذه الخطط اتّسمت عادةً بالنظرة الأحادية؛ فقد جرت العادة أن تكون كل خطة إستراتيجية من اختصاص جهة حكومية واحدة (وزارة، أو هيئة، أو مصلحة، أو برنامج، أو غيرها)، من دون فهم أو دراسة أو تحليل العلاقات والتفاعلات والاعتماديات بين هذه الخطط المختلفة على المستوى الوطني.

هذا الأمر مفهوم؛ لأن مقتضيات المرحلة السابقة ومستوى النضج آنذاك كانا يستلزمان النظر إلى المشكلات بشكل محلي اختصاصي ضيق؛ فتحديات

التعليم هي من مسؤولية وزارة التعليم، وتحديات الصحة هي من مسؤولية وزارة الصحة، وهكذا. وسادت هذه النظرة التقليدية للتحديات المحلية طوال العقود السابقة، ليس على مستوى المملكة فحسب، بل في عدد من دول العالم، لكنها اليوم ستكون الطريقة الأكيدة نحو الإخفاق للأسباب التي فرضها واقعنا اليوم.

معظم هذه التحديات في عصرنا الحالي ذات طبيعة عالمية وإقليمية، وتستدعي استجابة وطنية واعية ومتأنية، وهو ما ظهر جلياً في الإطلاق الجسور لرؤية المملكة 2030 عام 2016م، وما تجسّد قبلها من إنشاء مجلسين وطنيين بالغي الأهمية، هما: مجلس الشؤون الاقتصادية والتنمية السعودي، ومجلس الشؤون السياسية والأمنية السعودي، وكذلك في (خطة النمو الشاملة للمملكة العربية السعودية)[2] المقدمة في مجموعة العشرين G20. ويمثّل إنشاء هذه المجالس تجسيداً فعلياً لمبدأ يجب أن يصبغ جميع خطوات المرحلة المقبلة، وهو «تجاوز التفكير المحلي العمودي في معالجة القضايا الوطنية إلى تناولها بشكل أفقي وطني شامل عابر للمؤسساتCross-Organizational». وتوافقت الاستجابة الوطنية، وما تلاها من تحرّكات، مع ما طرحه عدد من التقارير، أهمها تقرير ماكينزي McKinsey (المملكة العربية السعودية ما بعد النفط)[3]، من أن المرحلة المقبلة في المملكة يجب أن تتسم بتنويع الاقتصاد وموارد الدخل، وتفعيل دور القطاع الخاص عبر الشراكة والخصخصة والاستثمار، ودعم الموارد البشرية والتوظيف. باختصار، رؤية المملكة 2030 ستكون المظلة التي ستنضوي تحتها جميع خطط التحول والخطط الإستراتيجية والبرامج الوطنية لتتمازج وتتناغم فيما بينها محققةً أهدافاً وطنيةً مشتركةً. لكن، كيف يمكن أن يتحقق هذا عملياً؟ وكيف يمكن للجهات والشركات الوطنية أن تكون جزءاً من هذا الحراك الوطني؟

الطريق أمامنا: زمن جديد.. عقل جديد

يحتّم إدراكنا أهمية النظرة الوطنية الشاملة للمشكلات والتحديات، في مقابل النظرة المؤسساتية التخصصية، أهمية التوقف قليلاً عند آليات تنفيذ الخطط والحلول؛ لأن علة العلل في آليات التنفيذ الحالية هي أنها لا تتوافق مع مقتضيات العصر الحالي اللاقطبي والشبكي؛ فمهما كانت الخطط الإستراتيجية محكمة فمن الصعب جداً تحقيق النتائج المرجوة باستحضار الآليات التقليدية.

ويحتّم علينا الانطلاق من النظرة الوطنية الشاملة للمشكلات والتحديات الوطنية تصميم وتبنّي آليات



حديثة تتصف بالرشاقة Agility، والأداء، والشفافية، والتعاونية: فعندما نتحدث عن الرشاقة Agility فإننا عندئذٍ نتحدث عن مدى سرعة الاستجابة للمتغيرات المحيطة والمتغيرات الداخلية، ونتحدث عن اليقظة لما يحدث في العالم، وعن المرونة في الاستجابة لهذه الأحداث، وربما استباقها، وقد استهلكت هذه السمة -للأسف- كثيراً في السوق المحلي، وهي تخبئ وراءها عقليات وآليات تنفيذ مترهّلة؛ لذلك يتوجّب إعادة الاهتمام إلى هذه الخاصية، والإلمام بجوانبها بوصفها جزءاً من تطبيقها، وعندما نتحدث عن الأداء فإننا نتحدث عن مدى سرعة الاستجابة لمتطلبات العمل اليومي، ونتحدث هنا عن الكفاءة والإنتاجية، ونتحدث عن البناء على الخبرات والجدارات، بدلاً من الألقاب والأسماء. وعندما نتحدث عن الشفافية فإننا نتحدث عن مستوى الثقة بين جميع الأطراف عبر مشاركة المعلومات المهمة. وكما أشرنا فإن العالم اللاقطبي يتدافع فيه لاعبون من طبائع وكيانات غير متجانسة؛ لذلك يتوجب الاعتراف بوجودهم والتعامل معهم. وعندما نتحدث عن التعاونية فإننا نتحدث عن الكفاءة والتفاعلية الشبكية بين الجهات المختلفة بعضها بعضاً، ونتحدث هنا عن تجاوز بيروقراطية الهرميات الإدارية الخانقة إلى بساطة ومرونة الشبكات الاجتماعية. هذه هي (رباعية التحول)، ومن دونها ستكون آليات التنفيذ مبتورةً وعاجزةً، وإعادة إنتاج لما أخفق سابقاً.



> ألقت التغيرات العالمية بظلالها على المنظومات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية في بلداننا، ووضعتنا أمام مجموعة من التحديات، وقد تنبّهت المملكة العربية السعودية مبكراً إلى هذه التحديات، فقامت بترجمة تحركاتها ضمن عدة برامج وخطط لعل أحدثها «رؤية ٢٠٣٠»

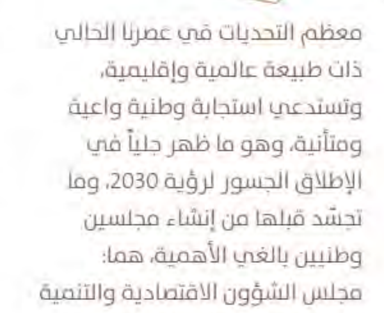
تتغلغل سمات (رباعية التحول) في جوانب آليات الحلول بأنواعها التقنية والقانونية والتشريعية والإجرائية والتنظيمية والاجتماعية والاقتصادية؛ فعلى سبيل المثال: شدّدت (خطة النمو الشاملة للمملكة العربية السعودية) المقدمة في مجموعة العشرين G20 على أن الشراكة بين القطاعين العام والخاص PPP هي من آليات الحلول الرئيسة لتنفيذ مشروعات البنية التحتية الوطنية، خصوصاً في قطاعات: التعليم، والصحة، والتنمية الاجتماعية. وتتّضح هنا أهمية أن تشمل (رباعية التحول) جوانب هذه الآلية.

ويعدّ جانب تقنية المعلومات أحد أهم جوانب آليات تنفيذ الحلول؛ فقد عدّ مدةً طويلةً الممكّن الرئيس Enabler لتنفيذها، لكن طبيعة عصرنا الحالي أثّرت في هذا الموضوع أيضاً؛ فلم يعُد الحديث اليوم عن دور تقنية المعلومات بوصفها ممكّناً فحسب كما كان يُنظر إليها، بل بوصفها واحدةً من دوافع التغيير

Drivers؛ فالتقنيات الحديثة التي تُوصف بـ(تقنيات الاضطراب Disruptive Technologies) خلقت اليوم استخدامات جديدة لم يكن تخيّلها ممكناً. وفي السابق، كان الجدال الدائم بين عالم الأعمال وعالم تقنية المعلومات هو حول (مَن يقود مَن؟)، فظهرت بعد ذلك العبارة التأكيدية التي أصبحت تطلّ برأسها في كلّ مناسبة (عالم الأعمال هو مَن يقود تقنية المعلومات). لكن مع التطورات التقنية الحديثة في مجال البيانات الهائلة Big Data، والحوسبة السحابية، وتحليلات الأعمال Business Analytics، والحوسبة المتنقلة Mobility، وشبكات التواصل الاجتماعي، ظهرت سيناريوهات جديدة لاستخدام التكنولوجيا، وهي سيناريوهات لم يتم إملاؤها من عالم الأعمال أصلاً، بل جاءت من رحم الإبداع التقني؛ لذلك فإن النموذج اليوم بين هذين العالمين هو نموذج تفاعلي، وكلّ منهما يغذي الآخر، وليس (مَن يقود مَن؟). هذا هو الجانب التقني الذي سنركّز فيه ضمن آليات الحلول الملائمة للعصر الحالي، من دون إغفال أهمية الجوانب الأخرى، خصوصاً التشريعية والتنظيمية والإجرائية.

من أهم أبعاد عصرنا الحالي، وأبرز ما أتاحته التقنية الحديثة، هو الوفرة في توليد البيانات، وازدياد القدرة على تخزينها ومعالجتها؛ حتى بات توظيف البيانات واستخراج ما تحويه من نتائج وأرقام من أهم أساليب التعامل مع عالمنا اللاقطبي الشبكي؛ لذلك لم يعُد من





المكن إغفال جانب (إدارة المعلومات والبيانات) عند الحديث عن التقنية، وهو ما يهمّنا في هذا المقال؛ لأن البرامج المنضوية تحت رؤية 2030؛ مثل: برنامج تحقيق التوازن المالي، وبرنامج التحول الوطني، وبرنامج إدارة المشروعات، وبرنامج قياس الأداء، تلزمها قدرة عالية على قياس الأثر الذي تحدثه آليات حلولها، مع توافر القدرة الدائمة على تحسين القرارات وتصحيحها بشكل مستمر، وهو تحدٍّ كبير؛ لأن تحقيقه يأتي من منهجية إدارة معلومات وبيانات ليس داخل مؤسسة/ منظمة واحدة، وإنما بين مؤسسات وكيانات وأفراد على المستوى الوطني كله.

لا يعدّ مفهوم (إدارة المعلومات والبيانات) بين المؤسسات بشكله التقليدي مفهوماً جديداً تماماً؛ فمنذ سنوات أسهم تطبيق مفهوم (تدفّق المعلومات العابر الحدود Boundary-Less Information Flow) تحت قيادة جاك ويلش في شركة GE بتحولات هائلة في الشركة أعادتها من شركة مقبلة على الإفلاس إلى واحدة من أهم شركات العالم[4]، وبالطبع كان هذا التحول مشفوعاً بتغييرات مؤسساتية أخرى؛ كتطبيق تقنية درجات سجما الست Six Sigma لتحسين إجراءات العمل، لكن ما يهمّنا هنا هو تأكيد أهمية تفعيل إدارة المعلومات والبيانات لتمكين التحول الوطني الشامل. وللتأكيد هنا، يرجى مراعاة أننا عندما نتحدث عن إدارة البيانات فنحن نتكلم عنها من جانب إداري وتقني وبشري، ولا نتكلم عن إدارة قواعد البيانات الذي هو جزء يسير، وإنما عن الصورة الكاملة لإدارة البيانات.

من قواعد البيانات إلى عيون القيادة

في لقاء جمع بين الصحفي الأمريكي الشهير توماس فريدمان وصاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان بن عبدالعزيز -ولي ولي العهد النائب الثاني لرئيس مجلس الوزراء وزير الدفاع- قال فريدمان في أحد مقالاته في صحيفة (نيويورك تايمز) تحت عنوان (رسالة من السعودية)[5]: أحد أهم مشروعات القيادة الرئيسة هو «مجموعة من شاشات مراقبة أداء Dashboards تظهر مؤشرات أداء كلّ وزارة»، ثم أردف يتحدث عن توجه جدّي لتحويل الأسلوب الإداري لجعله قائماً على (الأداء)، وهو أحد أبعاد (رباعية التحول).

نتحدث اليوم عن آلية اتخاذ القرارات المقادة بالبيانات Data-driven decision-making، وعندما نتحدث عن الأداء فإننا نتحدث عن معلومات، وعندما نتحدث عن معلومات فإننا نتحدث عن مكوّنها الخام الأولي (البيانات). ويمكننا القول: إن الحديث بهذا الوضوح عن البيانات، وكونها جزءاً من الإستراتيجية الشاملة، هو حديث غير مسبوق، ونادراً ما كانت تجد مصطلحات من قبيل (معلومات، ومؤشرات أداء، وغيرها) طريقها الى العلن بهذه الصراحة في المملكة على أعلى المستويات، وهو أمر له دلالات إيجابية كثيرة، أهمها أن العلاقة العضوية بين البيانات والأداء تعني تحوّل البيانات إلى واحد من الأصول الإستراتيجية للمملكة.



لكن هذه البيانات -مثلها مثل أيٍّ من الأصول الوطنية أو المؤسساتية الأخرى- لا بد من أن تُدار بطريقة فعالة ومنضبطة. ومن جديد نحن لا نتحدث هنا عن إدارة قواعد البيانات، بل نتحدث عن إدارة أصول إستراتيجية تدعى (البيانات). وللأسف حتى الآن مازال موضوع حوكمة البيانات (أي: إدارة البيانات بطريقة منضبطة ومتماشية مع التوجّهات الإستراتيجية والاهتمامات الأمنية والوطنية الأخرى) هامشياً وغير مطروق في كثير من الأحيان. وعلى الرغم من الدور المهم الذي يقوم به مركز المعلومات الوطني في حفظ بيانات المواطنين إلا أننا نتحدث هنا عن جميع أنواع البيانات التي تهمّ التحول الوطني من البيانات الشخصية، وبيانات التوظيف، والقوى العاملة، وبيانات الصحة، وبيانات التعليم، وبيانات التجارة الداخلية والخارجية، والجمارك، وغيرها. وحجر العثرة هنا هو حسبان أن كلاً من هذه البيانات ملك حصري للجهة التي تولّدها،

النظرة الذاتية الضيقة للمشكلات أدّت بطبيعة الحال إلى نظرة ضيقة حول البيانات التي تتعلق بهذه المشكلات، وأصبحت هذه البيانات التي تحتوي كماً هائلاً من القيمة الوطنية حبيسة مراكز البيانات في الجهات الحكومية من دون فهم كيفية الاستفادة منها في سياق وطني متكامل

وهو نتيجة طبيعية لما اتّصفت به الحقبة السابقة التي أشرنا إليها.

أدّت النظرة الذاتية الضيقة للمشكلات -بطبيعة الحال- إلى نظرة ضيقة حول البيانات التي تتعلق بهذه المشكلات، وأصبحت هذه البيانات، التي تحتوي كماً



هائلاً من القيمة الوطنية، حبيسة مراكز البيانات في الجهات الحكومية، من دون فهم كيفية الاستفادة منها في سياق وطني متكامل، والنظر إليها على أنها خاصة بكل قطاع من القطاعات الحكومية؛ فعند الحديث اليوم عن تحديات الصحة -مثلاً- لا يُكتفى بالرجوع إلى بيانات وزارة الصحة فقط؛ لأن هناك كماً هائلاً من البيانات الأخرى الضرورية لتشخيص التحديات الصحية وتحليلها وإيجاد حلولها؛ مثل: بيانات التعليم، وبيانات الشؤون الاجتماعية، وغيرها.

باختصار، المشكلات العابرة للوزارات بحاجة إلى تدفق مرن للبيانات، وهذا التدفق المرن بحاجة إلى حوكمة بيانات -أحد أبرز عناصر إدارة البيانات- مرنة وشفافة في الوقت نفسه. وتفترض حوكمة البيانات أن البيانات التي بين أيدينا هي بيانات ذات جودة عالية، لكن قلما تكون البيانات الحكومية كذلك. ولا يُعزى تدنّي جودة البيانات في كثيرٍ من الجهات الحكومية كليةً إلى أسباب تقنية بحتة، بل يعود في جوانب كثيرة منه إلى النظرة الدونية للبيانات التي سادت في العقود السابقة بوصفها مجرد قواعد بيانات متّصلة ببعض التطبيقات البرمجية، وليس بوصفها أصلاً من أصول المؤسسة؛ لذلك فإن النتيجة الحتمية هي بيانات ذات جودة متدنية. وعندما تتحدث أعلى الجهات عن مراقبة الأداء الحكومي، وعندما يكون من أهم برامج رؤية 2030 هو برنامج إعادة هيكلة الحكومة، وبرنامج قياس الأداء، وعلى الطرف المقابل تكون حالة جودة البيانات متدنية لدرجة كبيرة في عددٍ من الجهات، فإن هناك فجوة تنفيذية هائلة. وعندما تتحدث خطة النمو الشاملة عن ضرورة تأسيس نظام إنذار مبكر EWS يكون قوامه البيانات الحكومية فإننا نتحدث عن أضغاث أحلام في ظلّ الوضع الحالي للبيانات، ولا أهمية

لجودة الأنظمة البرمجية ومتانتها وجماليتها إذا كانت مدخلاتها خاطئة؛ فالحكمة التقليدية تخبرنا بأن «مدخلات سيئة تعني مخرجات سيئة».

نحو بترول جديد لعصر جديد

كلّ ما تقدّم لا بد أن يقود إلى سؤال منطقي: ما دور شركاتنا وجهاتنا الوطنية في هذا البحر المتلاطم من التحديات؟.

تأسّست في السابق شركات محلية كثيرة كانت البيانات لديها المادة الخام الأولية، وبرع كثير منها في تحويل البيانات -عبر سلسلة طويلة من العمليات المعقدة تقنياً- إلى قيمة ملموسة حقيقية؛ لذلك ارتبط اسم جهات مثل مركز المعلومات الوطني، وشركات مثل عِلم، بالبيانات الوطنية على نحو دائم؛ إذ أصبحت (البيانات الوطنية) هي أول ما يخطر على البال عند ذكر هذه الجهات.

نحن نتحدث عن ملايين العمليات يومياً، وكمّ هائل من البيانات والإجراءات وملايين المستفيدين عبر شبكات معقدة من العمليات والتفاعلات؛ فإذا كانت شركة (سابك) قد اهتمت بتحويل المواد الطبيعية الأولية إلى مواد أساسية تستخدم في الصناعات التحويلية وصولاً إلى المنتج النهائي في السوق فإن هذه الشركات والجهات قد تميّزت في تحويل المواد الأولية (البيانات الوطنية) إلى منتجات نهائية لمس فائدتها القاصي والداني في المملكة، وأدّت إلى قيم حقيقية أثّرت حياتنا، وجعلتها أكثر سهولة؛ لذلك يمكن القول: إن هذه الجهات والشركات أصبحت المطوّر الوطني لمصافي البترول الوطني الجديد، والشريك التقني في تمكين الرؤية الوطنية والتحول الوطني. ومن المهم هنا إدراك أنه ليس ثمة استخدام وحيد للبيانات؛ لأن هناك عدداً هائلاً من الاستخدامات للبيانات، والبراعة تكمن في معرفة النموذج الأنسب الذي يحقق أكبر عائد ممكن من هذا الاستخدام. وبشكل عام، عندما نتحدث عن استخدام



التصنيف	النظام	الوصف	نوع البيانات
تشغيلي (عملياتي)	أبشر	خدمات وزارة الداخلية للتخلص من البيروقراطية والروتين.	
		أرقام مهمة: ٩،٧٥٦،٠٥٧ حساب مفعل، تم إصدار ١،٢٣٦،٥٩٧ إقامة و ٦٨٤،٩١٨ تجديد إقامة، تم إصدار ٨،١٥٨،٠٧٩ تأشيرة خروج وعودة، تم ١،٣٧٥،٩٦٣ تجديد استمارة مركبة.	بيانات منظمة
	مقيم	إتمام معاملات الجوازات الخاصة بالمقيمين إلكترونياً.	
		أرقام مهمة: ٦،٤ مليون عملية عبر البوابة، ٤٠٠٠ عملية في الساعة.	بيانات منظمة
	تم	التفويض والاستعلام عن الخدمات المقدمة من الإدارة العامة للمرور والأنظمة للمركبات التابعة للمنشأة.	
		أرقام مهمة: ٩٠٠ عملية في الساعة.	بيانات منظمة
	أفاد	تسجيل ونقل نتائج الفحص الطبي للمستقدمين إلى قواعد بيانات الجهات المعنية بنظام إلكتروني آمن.	
		أرقام مهمة: ١،٥ مليون تقرير طبي سنوياً.	بيانات منظمة
تحليلي	حافز	منصة إلكترونية لتحديد الباحثين عن عمل وإيصال المستحقات المالية لهم.	
		أرقام مهمة: توزيع ميزانية هائلة (٤٠ مليار ريال).	بيانات منظمة وشبه منظمة
	إسكان	تلقي طلبات الدعم السكني من خلال بوابة إلكترونية ومعالجة هذه الطلبات.	
		أرقام مهمة: تبادل البيانات مع ١٥ جهة حكومية، ٢ مليون مستفيد وأكثر من ٥٠ مليون طلب.	بيانات منظمة وغير منظمة
استراتيجي	مرصد العمل الوطني	دعم القرارات الوطنية الاستراتيجية الخاصة بالتوظيف والعمل.	
		أرقام مهمة: تجميع البيانات مختلفة ومتباينة من أكثر من ٣٣ جهة حكومية.	بيانات منظمة وشبه منظمة وغير منظمة



يعدّ جانب تقنية المعلومات أحد أهم جوانب آليات تنفيذ الحلول، وقد عدّ مدةً طويلةً الممكّن الرئيس لتنفيذها، لكن طبيعة عصرنا الحالي أثّرت في هذا الموضوع أيضاً؛ فلم يعد الحديث اليوم عن دور تقنية المعلومات بوصفها ممكّناً فحسب كما كان يُنظر إليها، بل بوصفها واحدة من دوافع التغيير

البيانات فإن هناك ثلاثة مستويات للاستخدام: المستوى التشغيلي العملياتي operational، والمستوى التكتيكي، والمستوى الإستراتيجي.

تشكّلت لدى العاملين في هذه الجهات والشركات



خبرة غير مسبوقة في السوق المحلي عند الحديث عن مشروعات البيانات العابرة للوزارات والجهات الحكومية، حتى المشروعات الخاصة بجهة واحدة، وكانت أبرز التحديات المتكررة التي خلصت إليها في مشروعات البيانات على النحو الآتي:

غياب تعريفات محددة على نطاق الشركة أو الوزارة لأبرز المفاهيم المتعلقة بمجال عمل الجهة (مثل: تعريف خدمة، أو منتج، أو عميل/ زبون، أو غيرها).

عدم تقدير القيمة الفعلية للبيانات وقدرتها على المساعدة على اتخاذ القرار، والتعامل معها على أنها مجرد معطيات وأرقام تختزن في قاعدة البيانات.

ضعف إجراءات السرية والخصوصية التي تحكم التعامل بالبيانات.

غياب آليات تنقيح البيانات بشكل مستمر، وتحسين جودتها، والتعامل مع البيانات المتعارضة التي تقدم قراءات مختلفة للموضوع نفسه.

تشظّي البيانات بين الأقسام، وعدم تحديد ضوابط ملكيتها واستخدامها على مستوى الشركة.

عدم وضوح السياق العملي Business Context الذي يحكم طبيعة البيانات، والضوابط التي تؤثر في البيانات تباعاً.

في المقابل، استطاعت هذه الجهات والشركات الوطنية استخلاص دروس وملاحظات مهمة تحكم مشروعات البيانات في السوق المحلي. والقراءة المتمعنة لهذه الدروس مفيدة جداً، وتعظّم بنسبة كبيرة احتمالات نجاح مشروعات البيانات في المملكة العربية السعودية، وهي كما يأتي:

- توافر البيانات لا يعني القدرة على استخلاص نتائج فورية؛ إذ تمرّ البيانات بعدة مراحل من المعالجة والتنقيح لتصبح قابلة للتحليل، ويتم تحديد نسبة الاعتمادية على النتائج المستخلصة منها.



- غياب الرؤية العملية، والحاجة الفعلية، والمشكلات التي يراد حلّها لدى صانع القرار؛ فكلّ ذلك يؤثر في الفائدة التي يمكن تحقيقها من مشروعات ذكاء الأعمال والبيانات الضخمة.

- تحقيق الأهداف المرجوة من البيانات لا ينحصر في الاستثمار في الأدوات والحلول التقنية، بل يجب أن يشمل ذلك الأشخاص والإجراءات.

من المهم أن تكون لوحات المعلومات Dashboards تفاعلية، وتصميمها احترافياً، لكن يتوجب التركيز بشكل أكبر في وضوح ونوعية النتائج والخلاصات التي تقدمها هذه اللوحات وتساعد على صناعة القرار الفعلي؛ ففي كثير من الأحيان، تقدّم اللوحات البسيطة التصميم ذات العناصر المرئية التقليدية (Bar Charts، Pie Charts، ...) قدرة عالية على إيصال النتائج الأكثر أهمية، والإجابة عن الأسئلة التي تهمّ صاحب القرار.

من المهم العمل على نشر ثقافة البيانات في المنظمات لتبيان أهميتها وأثرها؛ لأن البيانات تحتاج إلى اهتمام من الجميع كي تنتج منها تحليلات ومعلومات يعوّل عليها، وهو ما يتطلب جهوداً في



مع إطلاق رؤية المملكة ٢٠٣٠، ومن متابعتنا التحولات الجذرية التي ستأتي تباعاً، نخلص إلى أهمية امتلاك الوسائل التي تمكّن من التعامل بمرونة مع التحديات، ويشمل ذلك القدرة على اتخاذ وقياس أثر القرارات باستخدام البيانات، وهو ما يحتّم علينا تفعيل آليات إدارة البيانات التي تعالج المشكلات والصعوبات المتعلقة بها

مجال إدارة التغيير Change Management.

لأن مشروعات ذكاء الأعمال Business Intelligence من المشروعات التي تتضافر فيها جهود فرق الأعمال وفرق التقنية بشكل متشابك ومتداخل، فقد بات من الطبيعي أن تكون هذه المشروعات عدسة مكبّرة لتحديات كامنة داخل الشركة الواحدة، لعل أبرزها قضية ملكية البيانات، وتجنّب مشاركتها مع الفرق الأخرى.

تقدّم المعلومات المستخلصة من البيانات إجمالاً جزءاً من الإجابة. وبشكل عام، كلما زادت البيانات كماً ودقة زادت دقة الإجابة. وتبقى أهمية فهم دور البيانات في أنها تساعد على اتخاذ القرارات، ولا تستبدل الخبرة والفهم البشري؛ لذلك يتوجّب تحاشي التفكير الثنائي في البيانات: لأنها ستقدّم إجابة لكلّ شيء، أو لا تقدّم البتة. من المهم قبل الشروع في الاستثمار في مشروعات تطوير البيانات تقييم نسب النضوج والجاهزية لدى الشركة؛ لتبنّي مثل هذه المشروعات من ناحية قدرات وخبرات الموظفين، وتوافر البيانات ودقتها، وقدرة ومرونة آليات العمل، وأخيراً التقنيات المتوافرة.

يتضمن التعامل مع البيانات العربية، وتحديداً غير المنتظمة منها، وأبرزها البيانات النصّية، عدداً من التحديات التي قد تعجز الحلول التقنية الشهيرة عن تقديم حلول مُرضية لها، خصوصاً عند تحليل جودة البيانات. ومن أفضل إستراتيجيات التعامل مع هذه البيانات هو عدم إقصاء التعامل اليدوي كليةً؛ حتى يكون هو المكمل للقصور الذي ستواجهه بالضرورة الحلول والأدوات التقنية المتاحة.

الخاتمة

مع إطلاق رؤية المملكة 2030، ومن متابعتنا التحولات الجذرية التي ستأتي تباعاً، نخلص إلى أهمية امتلاك الوسائل التي تمكّن من التعامل بمرونة مع التحديات، ويشمل ذلك القدرة على اتخاذ وقياس أثر القرارات باستخدام البيانات. وهو ما يحتّم علينا تفعيل آليات إدارة البيانات التي تعالج المشكلات والصعوبات المتعلقة بها، وتراعي الدروس والخلاصات التي قدمتها هذه المقالة. وللاقتراب بخطوة عملية أولى نحو تفعيل أفضل لإدارة البيانات داخل المنظمات والشركات، تطرح الخطة الآتية ثلاث مراحل أولية يمكن البدء بها، مع ملاحظة أنها خطوات إجمالية غير تفصيلية:

0-30 يوماً: تقييم نضج الشركة من ناحية البيانات Maturity Assessment، وتطوير إستراتيجية البيانات للمنظمة، وبناء خطة عمل إجمالية لبرنامج إدارة وتطوير البيانات.

30-60 يوماً: تحديد مبادرات إدارة البيانات التكتيكية الرئيسة، وتأسيس نموذج أولي لحوكمة البيانات، وتطوير عمارة البيانات الأولية داخل المنظمة Data Architecture.

60-90 أو 100 يوم: بناء خريطة الطريق التفصيلية لتنفيذ المبادرات، وتوزيع الفِرق، وتعيين القيادات، وتحديد آليات تحليل ومعالجة البيانات وطبيعة المعلومات المفيدة.

المراجع

(1) The Age of Non-Polarity: What Will Follow U.S. Dominance. Richard Haass.

(2) Adjusted Growth Strategy: Saudi Arabia. G20.

(3) Moving Saudi Arabia's economy beyond oil. Mckinsey.

(4) The New Boundaries of the "Boundary-less" Company. HBR.

(5) Letter From Saudi Arabia. Thomas Friedman.



يُلاحظ مَن يتابع سوق الأعمال في المملكة العربية السعودية خلال السنوات الثلاث الماضية تنامي الاهتمام بالبيانات والقرارات المتعلقة بها. ويمثّل هذا الاهتمام امتداداً لواقع الأسواق العالمية التي باتت تعتمد بشكل كبير على جمع البيانات، ومعالجتها، وتحليلها كيفما استطاعت؛ لضمان مواقع متقدمة في المنافسة. ولكأننا نعمل في قطاع تحليل البيانات، واستخلاص القراءات المهمة منها للأعمال، تكوّنت لدينا مجموعة من الخبرات والخلاصات التي رغبنا في مشاركتها مع المهتمين والعاملين في أيّ مجال يعتمد على البيانات؛ إيماناً منا بأنها ستوفّر الوقت والجهد على بعض المهتمين، وتثري خبرة بعضهم الآخر. كما أننا نطمح إلى أن تتحول هذه الخلاصات والأفكار إلى أدوات فاعلة لدعم اتخاذ القرار، وتطوير منتجات بيانات مبتكرة في السوق السعودي.

لتعامل أكثر فعالية مع البيانات

دروس وخلاصات عملية من السوق السعودي

وائل العلواني - عايض الشهراني

- مستشار في مجال إدارة البيانات وتحليل الأعمال

- مستشار تقنية معلومات متخصّص في مجالات ذكاء الأعمال وإدارة مستودعات البيانات الضخمة





نسلّط الضوء على أربعة جوانب تؤثّر في مدى الاستفادة من البيانات وصناعة القرار في الوزارات والمنظمات والشركات من وحي تجربتنا وخبرتنا في السوق السعودي. يتعرّض الجانب الأول لأهمية سرد القصص بالبيانات Data Storytelling ، وهو الأسلوب الذي برزت أهميته بوصفه أحد أنجع الوسائل في شرح القراءات التي تمّ استخلاصها من البيانات، وترشيح القرارات التي قد تنتج منها. وننتقل بعد ذلك إلى جانب مؤشرات الأداء؛ لنقدّم أبرز الخلاصات التي توصّلنا إليها بعد العمل عن قرب مع العملاء الذين يطمحون إلى بناء القرارات اعتماداً على قراءات المؤشرات. ونتحدث في الجانب الثالث عن البيانات المفتوحة والفوائد الجمة التي يمكن لأيّ جهة الاستفادة منها، وتحديداً في تعويض نقص البيانات التي تملكها. وختاماً، نطرح ثقافة البيانات، ونسرد أهم التجارب التي خلصنا إليها. وحاولنا دعم شرحنا بأمثلة عملية، وأن نتحاشى التنظير قدر الإمكان. ونسعد بالتواصل مع كلّ من يبدي اهتماماً للتعاون، أو الاستزادة من العمل الذي طرحناه.

سرد القصص بالبيانات

يعدّ عرض البيانات باستخدام لوحات المعلومات - Dashboards من أهم التقنيات المتطورة في الوقت الحالي لتقديم القراءات المهمة المستخرجة من كمّ هائل من البيانات على شكل رسوم بيانية وإحصاءات يسهل استيعابها وفهمها. ومن الممارسات الشائعة جداً محلياً وعالمياً في لوحات المعلومات عرض نتائجها وإحصاءاتها بشكل قائم على الأرقام المجردة، وعدم التركيز بشكل كافٍ فيما يربط المعلومات بعضها ببعض بصيغة تجعلها قابلة للإقناع والتنفيذ Actionable ، وتدعم صناعة القرار.

لقد علّمتنا الخبرة التي اكتسبناها في السوق أن لوحات المعلومات الأكثر فعالية وتأثيراً لدى صانع القرار هي تلك التي تحتوي سيلاً متناسقاً من الرسائل المدعومة

بالرسوم البيانية والإحصائيات، والمنسوجة في سردية قصصية. كما أن القصة تخاطب العاطفة لدى المتلقي؛ فهي أيضاً تخاطب تحيزاً عقلياً موجوداً لدى جميع البشر يُسمى (التحيّز السردي Narrative Bias)، وهو ميلنا بوصفنا بشراً إلى ربط الحقائق والمعلومات التي نعيها وترتيبها في إطار سردي يفسّر العلاقة بينها. باختصار: نحن نرى العالم ونفسّره بسرديات وقصص خاصة بنا، قد تكون قاصرة، وقد تكون محقة.

ومن دون الخوض في تفاصيل الموضوع يكفينا التركيز في أهمية القصة في توصيل النتائج التي خلصت إليها البيانات، وأثرها في مساعدة صانع القرار على انتقاء أفضل القرارات؛ فأهمية القصة في عالم البيانات أوجدت مجالاً مهماً بات يُعرف بـ(سرد القصص بالبيانات Data Storytelling). ونستعرض في هذه المقالة مثالاً عملياً لشرح خطوات بناء القصة بالبيانات، مستعينين بإحدى أشهر المنهجيات المتبعة في هذا الموضوع، التي وضعتها خبيرة الأعمال كول نافلك[1]؛ ففي موضوع عرض عن (الحوادث المميتة في مدينة الرياض)؛ أي: الحوادث التي تتضمن حالات وفاة، سنفترض أن الجمهور هم الجهات المعنية بالمرور والخدمات الصحية، والهدف من العرض هو مساعدتهم على تحديد الأمكنة التي تنتشر فيها الحوادث المميتة؛ ليقوموا بعمل اللازم من إعادة تنظيم تلك الشوارع، وتوفير وحدات أمنية وصحية قريبة، وتنظيم حملات توعوية تستهدف تلك المناطق، وغيرها.

- الخطوة الأولى.. تحديد الجمهور:

كانت الخطوة الأولى هي تحديد الجمهور، والتعرّف إليهم، وفهم السياق العام للمشكلة المهمة. ويتضمن ذلك الإجابة عن أسئلة من نوع: مَن هم الجمهور؟ بهدف معرفة خلفياتهم وتحيّزاتهم وأدواتهم التحليلية الفكرية، وماذا يريدون؟ لفهم طبيعة القرار أو التحرك النهائي المراد اتخاذه منهم، وهل يتضمن ذلك فتح نقاش معهم من أيّ نوع؟ وكيف يمكننا مساعدتهم؟ وهنا تتم دراسة البيانات المتاحة، وتحديد مدى قدرتها على توفير أساس لحل المشكلة المهمة التي تتم دراستها.

وتتضمن دراسة الجمهور معرفة خلفياتهم، ومدى اطّلاعهم على المشكلة نفسها. وقد طوّر جيم ستيكليثر -الرئيس التنفيذي للإبداع في شركة DELL- في مقال مميز[2] نُشر في Harvard Business Review تقسيماً مقترحاً للخطاب المناسب لكلّ نوع من أنواع الجمهور بالشكل الآتي:

طبيعة المتلقي	مبتدئ Novice نوعاً ما، ليس لديه خلفية عن هذا العرض	مطّلع Generalist، لديه معرفة إجمالية بموضوع العرض	إداري Managerial، لديه معرفة واسعة بالموضوع، ويملك صلاحية صناعة القرار	خبير Expert، لديه معرفة تخصّصية دقيقة بالموضوع	تنفيذي Executive، لديه معرفة بالموضوع بالقدر الذي يكفي لرؤية تأثيره في مستوى المنظمة كلها
محتوى العرض المقترح	قصة بيانات تعريفية من دون إفراط في التفاصيل	قصة بيانات تدخل مستويات تفصيلية أعمق تقدّم مزيداً من الفهم والتوضيح وأبعاد الموضوع	معلومات تفصيلية مدعمة بتحليلات لدراسة العلاقات تساعد على اتخاذ قرارات تنفيذية	تحليل استكشافي واستنباطي يساعده على كشف دلالات وخفايا الأمور، ويحتاج إلى معرفة التفاصيل، ولا حاجة فعلية إلى سرد قصصي بالبيانات	لأنه ليس لديه وقت كافٍ لاستعراض التفاصيل يجب أن يركّز المحتوى في النتائج، ومدى تأثيرها (يمكن استخدام قالب السرد القصصي بالبيانات)

الحوادث المميتة في الرياض موضوع مهم؛ لذلك يجب أن تدعم البيانات البعدين الزماني والمكاني للحوادث؛ لأن ذلك من شأنه مساعدة الجهات المعنية على التخطيط بشكل أفضل. لكن للأسف بيانات الحوادث التي تضمنت حالات وفاة غير متاحة لعامة الناس على مستوى الحادث الفردي باستثناء الرقم الإجمالي، وهو 448 وفاة عام 2014م(3)، و858 وفاة عام 2015م(4)؛ لذلك قمنا بتوليد بيانات وهمية من ناحيتي الزمان والمكان للحوادث، لكن بعددٍ مطابقٍ لعدد وفيات الحوادث الإجمالي في الرياض، بافتراض أن كلّ حادث تصاحبه حالة وفاة واحدة، وهو افتراض قاصر، لكنه حتمي لعدم توافر البيانات التفصيلية لدينا.

قبل الانتقال إلى الخطوة الثانية، من المهم التنبّه إلى خطأ شائع يقع فيه كثير من محللي البيانات في هذه المرحلة، وهو الرغبة في عرض مسيرة العمل للجمهور، تلك المسيرة التي تمّت فيها دراسة البيانات، ومعالجتها، وتحليلها، وإعداد النتائج؛ بهدف إبراز التحديات التي واجهها المحلّلون، وكيف تغلّبوا عليها، وفي الأغلب يكون ذلك على حساب إبراز النتائج نفسها التي تهم الجمهور؛ لذلك يتمّ تشتيت انتباه المتلقّين بأمور لا تهمهم.

> نسلّط الضوء على أربعة جوانب تؤثر في مدى الاستفادة من البيانات وصناعة القرار في الوزارات والمنظمات والشركات من وحي تجربتنا وخبرتنا في السوق السعودي، هي: سرد القصص بالبيانات، ومؤشرات الأداء، والبيانات المفتوحة، وثقافة البيانات



- الخطوة الثانية.. انتقاء الرسوم البيانية المناسبة:
يتمّ في هذه الخطوة التركيز في انتقاء الرسوم البيانية المعلوماتية، التي تؤدي الرسالة المراد توصيلها. ومع الثورات التي شهدتها أدوات ومكتبات عرض البيانات، وعلى رأسها D3.js، بات من الممكن تطوير واجهات عرض بيانات تصبح أقرب ما يكون إلى اللوحات الفنية المبهرة، لكن يبقى من المهم التركيز في انتقاء ما يناسب الرسالة المراد توصيلها، حتى لو كان ذلك باستخدام الأشكال المستخدمة بكثرة، حتى المستهلكة منها؛ كالأعمدة البيانية Bar Chart؛ ففي النهاية تبقى هذه العناصر أكثر ألفةً لدى المتلقي، وأسهل للفهم؛ لذلك قمنا بتطوير لوحة معلومات تفاعلية تستخدم عناصر بيانية بسيطة لتوصيل الأفكار.
وينبغي هنا تحاشي الأشكال التي يصعب المقارنة بين أحجامها بسبب احتوائها على زوايا؛ مثل الـPie Chart، والـDonut Chart، إضافةً إلى الأشكال الثلاثية الأبعاد؛ لأنها تشتّت الانتباه أكثر من الفائدة التي تحقّقها[5]، وينطبق ذلك على الأشكال المتعددة المحاور Multi-Axis Charts. لكن على الرغم من التحديات التي قد تصاحب استخدام الـ Pie Charts إلا أنها تبقى قادرةً على توصيل الرسائل بحسب السياق وطبيعة البيانات؛ لذلك من الممكن استخدامها بحذر؛

المؤشرات وسيلة وليست غاية؛ فليس الهدف تعريف عدة مؤشرات لقياس أداء إجراءات العمل بسبب أهمية المؤشرات في حدّ ذاتها، وإنما الهدف هو تحسين الإجراءات وتطويرها

ففي مثالنا عن حوادث الرياض قمنا بانتقاء تقنية الخرائط الحرارية المتحركة - Animated Hea maps[6] لعرض الحوادث على خريطة الرياض لتوصيل القصة بشكل أكثر تأثيراً.

- الخطوة الثالثة.. إزالة التداخل والتعقيد البصري في لوحة البيانات والأشكال البيانية:
من المهم التنبّه الى مفهوم الحِمل الإدراكي- Cogn tive Load[7]، وهو قدرة عقولنا على استيعاب ما يعرض أمامنا؛ فهذا الحِمل له حدود، وتُضاف إليه تحيّزاتنا العقلية، وعلى المحللين ومطوّري تقارير الأعمال مراعاة هذا المبدأ لتحقيق نتائج أفضل، والتقليل من التشتت الممكن حدوثه لدى الجمهور. ويتم ذلك عبر دراسة وتطبيق ما يُعرف بمبادئ غشتالت Gestalt Principles[8]، التي تحدد أساليب رصف الأشكال البيانية بشكل يرشّد من استهلاك الحِمل الإدراكي.

- الخطوة الرابعة.. توجيه تركيز الجمهور نحو عناصر معينة لتعزيز الاستيعاب:
يتم ذلك بتعديل الألوان والأحجام والحركة والنصوص المتعلقة بعناصر لوحة البيانات لتتماشى مع المحتوى السردي للقصة، وما يُراد توصيله من نقاط مثيرة للاهتمام؛ فمثلاً: تلوين عمود بياني معين يقع بين مجموعة من الأعمدة بلون مغاير مع كتابة القيمة في حقل نصي بمظهر متباين عن البقية يؤثر في كيفية تنبّه واستيعاب الجمهور للمغزى الذي يحمله هذا العمود.

- الخطوة الخامسة.. بناء القصة:
يتكون الأسلوب التقليدي والأكثر شهرة لبناء القصة من:

المقدمة / الشخصيات	الحبكة / العقدة	الحلّ / النهاية
التأسيس للقصة والشخصيات والعناصر المحيطة، وينتهي هذا القسم بحدث مفصلي يوضّح أن حياة بطل القصة ستنعطف نحو طريق جديد، وأن حياته بعد الحدث لن تكون مماثلة لما قبله	التفاصيل التي تبرز تعقيد الوضع، والتضحيات، والتحديات، والأحداث غير المتوقعة، والصراعات	مرحلة استعادة الأمل بحلّ مشكلات جزئية، وإجراء تسويات تكلّل بحلّ المشكلة الأساسية

في مثالنا عن حوادث الرياض يمكن توليد عرض تقديمي Presentation يروي القصة الآتية (هنا نشرح الفكرة عامةً؛ فليس هناك مجال لعرض صفحات العرض التقديمي المقترح بالتفصيل)، مع ملاحظة أنه عند كل علامة (×) يجب أن يحتوي العرض على أبرز الإحصائيات والأرقام التي تؤكّد الجملة الواردة مع المصادر:

- المقدمة/ الشخصيات:

تعمل الجهات المعنية دائماً على توزيع ونشر الوحدات المرورية والطبية بشكل يحدّ من حوادث الطرق داخل الرياض وخارجها، ويلاحظ المواطنون والمقيمون الانتشار الكثيف لتلك الوحدات بشكل خاصّ في أثناء المناسبات والفعاليات العامة، لكن يبقى ارتفاع أعداد وفيات الحوادث في كلّ سنة ملحوظاً، وهو ما يشكّل هاجساً لدى الجهات(×). وقد أحدث نشر تقرير عن هذا الموضوع في صحيفة محلية شهيرة جدلاً حاداً على وسائل التواصل الاجتماعي يطالب الجهات المعنية بنشر وحداتها بشكل أوسع، مع فرض قوانين أكثر صرامة على متجاوزي السرعة والمستهترين في الطرقات.

- الحبكة/ العقدة:

زاد الجدل بعد وفاة أحد المقربين من مشاهير تويتر وإخوته في حادث مروري، وعاد إلى الانتشار مقطع فيديو نُشر عام 2010م عن وفيات حوادث السيارات في المملكة، وأن أغلبها يحدث داخل المدن، وليس خارجها، بعكس الاعتقاد السائد، وقد سُمّي المقطع بـ(إرهاب الشوارع)(×). وإذا نظرنا إلى البيانات السابقة عن الحوادث المميتة يتّضح أن الشخص الشهير تُوفيّ في منطقة تكرّرت فيها حوادث مميتة في الوقت نفسه تقريباً(×). كما تكشف البيانات أن المراكز الطبية والمستشفيات بعيدة من هذه المنطقة بشكل يقلّل من احتماليات نجاح عملية إسعاف المصابين(×).

- الحل/ النهاية:

أظهر تحليلنا بيانات الحوادث، مع الأخذ في الحسبان الأبعاد الزمانية والمكانية وأنواع الحوادث، وعرضها على خريطة حرارية متحركة، أنه يمكن للجهات المعنية توزيع وحداتها في أمكنة نوعية تقلّل بإذن الله من 80% من الحوادث المميتة(×)، بل يوفّر عليها جهود وتكاليف نشر الوحدات في أمكنة وأوقات لا تسجّل نسب احتمالات عالية لوقوع حوادث، إضافةً إلى إمكانية قياس فعالية ما تمّ إنجازه وفهم ودراسة



عرض البيانات باستخدام لوحات المعلومات من أهم التقنيات المتطورة في الوقت الحالي لتقديم القراءات المهمة المستخرجة من كمّ هائل من البيانات على شكل رسوم بيانية وإحصاءات يسهل استيعابها وفهمها

مسبّبات الحوادث بشكل محدّد لكل مكان وزمان على حدة مع الجهات المعنية لرصد كيفية التقليل من هذه الحوادث المميتة.

مؤشرات الأداء

المؤشر في اللغة يعني العلامة، والمؤشرات بطبيعتها تختزل تفاصيل الواقع وتبسّطها لتوضيح المآلات والدلالات العامة، كما أن المؤشرات وسيلة، وليست غاية؛ فليس الهدف تعريف عدة مؤشرات لقياس أداء إجراءات العمل Business Processes بسبب أهمية المؤشرات في حدّ ذاتها، وإنما الهدف هو تحسين الإجراءات وتطويرها؛ لذلك فمن المهم تصميم وبناء المؤشرات لتكون قادرة على مساعدة أصحاب القرار على فهم الأداء العام للإجراءات، وتمكينهم من أخذ القرارات التحسينية، وأن تكون مقيدةً بالأهداف Objective-Driven. ويمكن تقسيم مؤشرات مراقبة الأداء من خلال ثلاثة مجالات تطبيق رئيسة، هي:

- تحديات تعريف المؤشرات وقياسها:

في أغلب الأحيان، يتم تعريف المؤشرات وما ستقوم بقياسه من جانب قطاعات الأعمال بمعزل كبير عن واقع ما تملكه المنظمة من بيانات، أو بوضع افتراضات عما تملكه المنظمة والمنظمات المتعاونة من بيانات، وتنتج من ذلك حالتان:

- الأولى: بحكم طبيعة المؤشرات الاختزالية يُغفل المحللون والمستشارون تضمين مصدر بيانات مهم جداً في حساب المؤشر، لكن تأثيره غير مباشر (كبعض البيانات المفتوحة)، وهو ما يقلّل دقة المؤشرات.

- الثانية: أن يتّضح عدم صحة الافتراضات عن توافر البيانات، وجودتها، ومحتواها، وغيرها من التحديات، وهو ما يفرغ المؤشرات من قيمتها لدى صانع القرار بعد أن تمّ رفع سقف توقعاته لما يمكنه قراءته ومتابعته.

وللحدّ من أثر كلتا الحالتين تجب مناقشة الأفكار مع المقربين من البيانات ومن يعرفون جودتها ومحدداتها؛ فمن العملي جداً تبني جانب الانطلاق من البيانات المتوافرة في أثناء تحديد مؤشرات القياس والأداء، سواء

تطبيقات إجراءات العمل	المجالات التي تكون طريقة عملها مبنية على إجراءات عمل Business Processes واضحة، وتحتوي على مراحل محددة؛ كتنفيذ المشروعات، أو في أنظمة تخطيط الموارد المؤسسية ERP وغيرها، علماً أن هناك وفرة في البرامج المتخصصة في قياس المؤشرات المعروفة وتحليلها مسبقاً بناءً على أفضل الممارسات في عدة مجالات هدفها الرئيس هو كشف القصور في الإجراءات أو كيفية تحسينها.
تطبيقات القياس المقارن	المجالات التي تتطلب توفير مؤشرات عالمية لعمل قياس مقارن Benchmarking؛ كتلك التي تتطلّبها المنظمات العالمية -كالأمم المتحدة- في الصحة العالمية، أو الرصد الحضري وغيرها لقياس ومقارنة تقدّم الدول والمنظمات، وتكون مؤشرات هذه المجالات في الأغلب معروفة ومدروسة، وهدفها تقديم مساعدة للدول لمعرفة موقعها في تطوير حياة الإنسان.
تطبيقات التحديات غير التقليدية	موضوع نقاشنا المجالات التي تتطلب تطوير مؤشرات ومقاييس لحلّ مشكلات صعبة التعريف والدراسة لاتّساع نطاقها: كمشكلة الإسكان، والبطالة، والحوادث المرورية، وغيرها، ويكمن التحدي في أن هذه المشكلات تعتمد بشكل مباشر على خبرات بشرية حقيقية عملت في هذه المجالات ضمن سياقات مشابهة، وغالباً ما يتم في السوق المحلي استحضار خبرات دول أو منظمات عالمية عالجت هذه المشكلات مسبقاً، والاعتماد على المؤشرات والمقاييس المبنية على المسوحات الإحصائية، أو القياس المقارن Benchmark، الخاصة بدول أخرى، وربما تكون هذه الأساليب مشجعة على إيجاد حلول وقتية سريعة، لكنها حتماً لا تقدم حلولاً جذرية أو إصلاحية بعيدة المدى تراعي طبيعة التحديات المحلية، فضلاً عن أنها مبنية في الأغلب على مقارنات غير متكافئة.

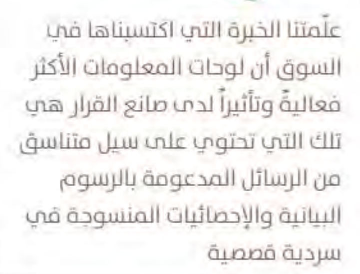
داخل المنظمة أم تلك المتوافرة في المصادر المفتوحة. ويمكننا القول باختصار: إن المؤشرات المراد قياسها يجب ألا تكون هي المنطلق الوحيد في تعريف البيانات المطلوب دراستها وجمعها، بل يتم تكميل العملية بالانطلاق أيضاً من جانب البيانات. والمطلوب دائماً في هذا التوجّه (الاتزان)؛ ليتم التعامل مع المؤشرات والبيانات الخام، وفهم الثقافة المحلية والمعوقات الحقيقية؛ حتى لا يطغى أحدهم على الآخر. ومثال ذلك أن يتم التركيز في تحسين جودة البيانات الخام، الذي قد يستغرق وقتاً طويلاً، فيقلّل أهمية المؤشرات الآنية، ويقلّل من قيمتها لدى صانع القرار. في المقابل، التركيز الزائد في المؤشر فقط قد يؤدي الى تجاهل تحديات متعلقة بالبيانات أو بثقافة موجودة، وهو ما يؤدي إلى نتائج وقراءات مضلّلة.

- نحو مؤشرات أداء أكثر فعالية:

توصّلنا بالخبرة المكتسبة عبر العمل المباشر على عدة مشروعات حكومية في المملكة العربية السعودية إلى مجموعة من الخلاصات والملاحظات في بناء مؤشرات أكثر فعالية ودقة، هي:

- تبنّي إطار عمل Framework مرن مختصّ بمؤشرات الأداء في عصر وفرة البيانات، والقدرة الفائقة على قياسها، ودمجها بالمسوحات الميدانية، ويجب أن يتيح إطار العمل مجالاً للتعديل عليه ليتمكن من التعامل بواقعية مع الثقافة المحلية وطبيعة التحديات المصاحبة؛ فقد وجدنا أن إطار العمل الذي طوّره أليستر كرول في كتابه Lean Analytics يمثّل أرضية ممتازة للانطلاق منها، خصوصاً مفاهيم دورة حياة التحليلات الرشيقة Lean Analytics Cycle[9]، وتركّز هذه الدورة في تشكيل سلسلة ديناميكية لبناء مقاييس فعالة وعملية تمرّ بمراحل: تعريف المقاييس Define ، وبناء الفرضيات - Hypotesis، والتجربة والقياس Experiment ، وصناعة وأخذ القرار Act، ونحيل القارئ المهتم بذلك الكتاب إلى الاطلاع بشكل مفصّل على إطار العمل المقترح.





علّمتنا الخبرة التي اكتسبناها في السوق أن لوحات المعلومات الأكثر فعاليةً وتأثيراً لدى صانع القرار هي تلك التي تحتوي على سيل متناسق من الرسائل المدعومة بالرسوم البيانية والإحصائيات المنسوجة في سردية قصصية

- تطوير المؤشرات المرحلية والطويلة الأمد بشكل متناغم مع أولوية الأهداف، ويتم ذلك مع الأخذ في الحسبان آليات الرشاقة Agility والمرونة R - silience المهمة في تعريف وقياس المؤشرات بشكل عملي إذا كانت هناك ضبابية في الهدف العملي المراد قياسه، أو وجود تحديات مصاحبة للبيانات التي يستند إليها المؤشر (دقة البيانات مثلاً). وبالتوازي مع كلّ هذه الأنشطة، يتم وضع خطة مدروسة تعتمد على رأس المال الخبراتي المحلي في المقام الأول، مع تحديد البيانات الإدارية Administrative Data والمسوحات الإحصائية الميدانية المكملة التي تجيب عن الأسئلة الأعمق التي لا توفّرها البيانات.

ينبغي تحاشي الأشكال التي يصعب المقارنة بين أحجامها بسبب حتوائها على زوايا مثل الـPie Chart والـ Donut Chart، إضافةً إلى الأشكال الثلاثية الأبعاد؛ لأنها تشتت الانتباه أكثر من الفائدة التي تحقّقها

- التركيز في الكيف وليس الكم في تطوير المؤشرات ذات القيمة الحقيقية التي تعتمد على الحقائق والبيانات الموجودة، وليس على الحدس البشري وتفسيراته بشكل أساسي، وهو ما يقلّل من الاجتهاد البشري الخاطئ غير المقصود في الأغلب، ويصاحب ذلك فلترة وحذف المؤشرات التي لا قيمة لها مع الوقت.

- دعم ثقافة البيانات بتكوين مؤشرات متنوعة قابلة للقياس، والتقييم المستمر، والاستفادة من جميع الخبرات لبناء مؤشرات تجيب عن الأسئلة المرتبطة بالأعمال، ويمكن مراجعة القسم الخاص بثقافة البيانات لمعلومات أكثر عن هذا الموضوع.

- دعم ثقافة التجربة بشكل ممنهج يدعم إضافة التفسيرات بشكل واقعي، ثم بناء توجهات بحسب ما تم قياسه وتجربته؛ لأن نمو مثل هذه الثقافة يصنع استمرارية للمنظمات، ويخلق بيئة إبداعية لمواكبة التغيرات، وهو أمر لا بد له أن يتم عبر عمليات تتضافر فيها جهود عدة فرق محسوبة على الجوانب التقنية والعملية بشكل يوازن بين أدوار خبراء البيانات Data Experts والأعمالBusiness SMEs ، وغيرها.

- بناء وتطوير المؤشرات بطريقة تكرارية Iterative ودوريةCyclic تراعي التطور الحاصل في متطلبات العمل.

- العمل باستمرار على معالجة جودة البيانات، وتحسينها، واكتمال تصنيفاتها Taxonomies؛ فالبيانات هي الأساس الذي تُبنى عليه المؤشرات؛ لذلك فإن آليات المعالجة والتحسين القاصرة قد تؤدي إلى قراءات مضلّلة للمؤشرات (مثل: استحداث تصنيف Unknownبوصفه ترميزاً خاصاً بالجنايات التي لم تكتمل معلوماتها، وعند بناء مؤشر عن عدد الجرائم تم استبعاد هذه الجنايات؛ لأنها لا ترقى إلى وصفها بالجرائم، وهو ما أثّر بشكل مباشر في مؤشر أداء الجريمة، وجعله أكثر دقة، بعد أن كان يتم تضمين جميع



سجلات البيانات من دون استثناء بفرض أن ما يسجل في الجدول هو بالضرورة جريمة).

- المؤشرات وتحليلات التوجيه:

من المهم توظيف تقنيات التحليل المتقدم، أو تحليلات التوجيه Prescriptive Analytics، خلال دورة تطوير مؤشرات القياس التي تعتمد على استخدام خوارزميات رياضية تسمى Simulation and Optimization. ويكمن دور هذه التقنيات في محاكاة الواقع، ومعالجة كل ما يؤثر في مؤشرات الأهداف المراد تحقيقها بشكل استباقي، ثم تزويد صانع القرار بأفضل الحلول؛ فمثل هذه التحليلات تحوّل مؤشرات القياس التي تم تطويرها من لوحة صامتة تنتظر المستقبل ليغيّر قراءاتها إلى عملية تفاعلية تتنبأ بالمخاطر المستقبلية، كما أن صناعة توجهات مختلفة تتعامل مع المخاطر يدعم تحقيق الهدف المطلوب. ومن الأمثلة المشهورة التي تطبّق هذه التقنيات استخدام آليات البرمجة الخطية وغير الخطية - Linear and Nonlinear Programming في تحديد الأولوية والترتيب المثاليين للمشروعات التي ترغب في تنفيذها الجهة ضمن حافظة مشروعاتها Project Portfolio Management بما يضمن تحقيق أعلى العائدات، وأقلّ الخسائر. ومن المؤكّد أن كلّ منظمة أو وزارة لديها كثير من المبادرات التي تسعى إلى تنفيذها خلال السنوات الخمس المقبلة، وترتبط هذه المبادرات بشكل مباشر بالقدرات البشرية المحدودة لديها، إضافةً إلى توافر الدعم المالي من عدمه. وتساهم مثل هذه التحليلات في ترتيب الأولويات بهدف التنفيذ الناجح، وربط اعتمادية ومتطلبات كل مبادرة بالموارد المتاحة، وإيجاد برامج موزاية لإيجاد حلول للتحديات المستقبلية؛ كالتوظيف، والتدريب، وتوافر الموارد المالية، وغيرها.

التعامل مع البيانات المفتوحة

البيانات المفتوحة هي البيانات المتاحة لعامة الناس، التي يحقّ لأيّ أحد استخدامها، وتحليلها، وإعادة نشرها مع الإشارة إلى مصدرها الأصلي. وتزخر شبكة الإنترنت

اليوم بالمواقع التي تحتوي على بيانات متاحة للعامة في شتى المجالات قابلة للتحميل والمعالجة الفورية، ويفتح ذلك مجالاً لتطوير حياة المجتمع اليومية عبر اكتشاف القراءات والأنماط التي تحملها البيانات، ثم بناء تطبيقات مبتكرة وإبداعية، سواء أكانت تجارية أم غير ربحية، وهو ما شجّع كثيراً من الحكومات في العالم على إطلاق مبادراتها الخاصة بالبيانات المفتوحة للجميع.

والفكرة الجوهرية في فلسفة البيانات المفتوحة هي الإيمان بأن الجمهور يمكنه تقديم تحليلات وحلول إبداعية من البيانات، وأن الموضوع لم يعد حكراً على النخب والمتخصّصين. وتتنوّع التجارب التي تظهر فيها بشكل جليّ النجاحات التي نتجت من التوظيف الإبداعي للبيانات المفتوحة، الذي أتى من رحم الإبداع الجماهيري، وليس النخبوي؛ فمثلاً: يعتمد موقع Locrating على البيانات المفتوحة للتعليم في المملكة المتحدة لعرض مواقع المدارس على الخرائط الجغرافية التفاعلية وتقييمها للاستفادة من تجارب الآخرين، وتوفير الجهد والوقت في عملية البحث عن مدرسة مناسبة. وهناك مثال آخر يوضّح كيف أن فكرة أتى بها الجمهور ووضعها حيّز التنفيذ وفّرت ملايين الجنيهات البريطانية على الدولة هو موقع - PrescribingAnalytics الذي طوّره تحالف من أطباء وشركات تقنية في المملكة المتحدة، ويتم فيه الاعتماد على بيانات هيئة الخدمات الصحية الوطنية NHS المفتوحة بهدف اقتراح بدائل دوائية لها الفعالية ذاتها لأدوية أخرى، لكنها أقل ثمناً؛ فأدى ذلك إلى خفض تكلفة أسعار الوصفات الطبية التي تصفها الأجهزة التابعة للهيئة بشكل كبير، وهو ما أدى إلى ترشيد نفقات النظام الصحي البريطاني. كما أن هناك مثالاً آخر قام به باحثون بعنوان: Tracking Employment Shocks (Using Mobile Phone Data)[10] لدراسة سلوكيات مستخدمي الهاتف النقال، وبحثت الدراسة في عدة جوانب متعلقة بالسلوكيات؛ مثل: عدد المكالمات المرسلة والمستقبلة، وكيفية انخفاضها مكانياً وزمانياً، وكيفية تفاعل المستخدم مع المجتمع عبر الهاتف لاكتشاف معدل البطالة بطريقة مبتكرة باستخدام عينات عشوائية.

ومحلياً، هناك عدة مبادرات ومشروعات تقدّم بيانات مفتوحة للعامة، أبرزها موقع البيانات المفتوحة في المملكة، ونظام الإحصاء التفاعلي التابع للهيئة العامة للإحصاء السعودية، كما تنشر عدة جهات حكومية أبرز إحصاءاتها، مثل: وزارة الصحة، ووزارة العمل، ووزارة العدل. وعلى الرغم من الفوائد الجمة التي تقدمها هذه المبادرات إلا أن هناك عدة تحديات متعلقة بها تحدّ من فعاليتها والتطبيقات التي يمكن تحقيقها من خلال بيانات هذه المبادرات، لعل أهم هذه التحديات:

- جودة البيانات ودقتها.

من المهم توظيف تقنيات التحليل المتقدم أو تحليلات التوجيه Prescriptive Analytics خلال دورة تطوير مؤشرات القياس التي تعتمد على استخدام خوارزميات رياضية تسمى Simulation and Optimization، ويكمن دور هذه التقنيات في محاكاة الواقع، ومعالجة كلّ ما يؤثر في مؤشرات الأهداف المراد تحقيقها بشكل استباقي، ثم تزويد صانع القرار بأفضل الحلول



- استمرارية تدفق البيانات ونشرها بشكل دوري.
- إتاحة البيانات بصيغ قابلة للتحليل، بدلاً من إتاحتها بصيغة PDF، مع معالجة أبرز مشكلات البيانات كأخطاء التصنيف Taxonomy.
- محدودية القدرة على تحصيل البيانات عبر واجهة برمجة التطبيقات API لدعم بناء أفكار إبداعية وشركات ناشئة تعتمد على التحصيل الآلي للبيانات.
- عدم توفير البيانات على شكل سجلات ذات دقة فردية High Granularity؛ لأن توفيرها على شكل تقارير أو إحصاءات مجمعة Aggregated لا يدعم الهدف الحقيقي من البيانات المفتوحة، كما أن توفير وثيقة للخصوصية تدعم هذه الأفكار يساعد الجهات الحكومية وغير الحكومية على المساهمة في توفير البيانات المفتوحة.

وبوصفنا مهتمين بالبيانات وتحليلها، فكثيراً ما نصطدم بواقع شحّ مصادر البيانات، وعدم توافر البيانات بصيغ قابلة للتحليل المباشر، لكن علّمتنا الحكمة المعروفة (ما حكّ جلدك مثل ظفرك، فتولّ أنت جميع أمرك) أن نقوم بدراسة مواطن البيانات المفيدة لأهدافنا، وأن نقوم بسحب البيانات من مصادرها بشكل مباشر بتوظيف آليات حصد البيانات Web Scraping and Crawling، ثم معالجتها بشكل آلي إجمالاً، وتوظيفها فيما نريد.

ويعدّ قطاع العقارات في المملكة من أكثر القطاعات التي تهمّ المواطنين، الذين يرغبون دائماً في متابعة أخباره وتطوراته، ويظهر ذلك جلياً في عدد المواقع السعودية التي تهتم بالعقارات، ويُعنى روادها بنشر عروض بيع وتأجير بوتيرة عالية يومياً؛ فلمعرفة وتيرة العروض العقارية في الرياض -بحسب الأحياء مثلاً- يهمّنا تحصيل البيانات المتعلقة بالعقارات ودراستها، ولعدم توافر مصدر معين يتيح بيانات من هذا النوع قرّرنا الاستعانة ببيانات موقعين شهيرين يستخدمهما المواطنون في نشر عروض البيع والتأجير، هما: عقار، وعقار سيتي؛ فلموقع عقار سيتي قمنا ببناء برنامج مكتوب بلغة جافا يقوم بالمرور على جميع صفحات

> تزخر شبكة الإنترنت اليوم بالمواقع التي تحتوي على بيانات متاحة لعامة الناس في شتى المجالات قابلة للتحميل والمعالجة الفورية، ويفتح ذلك مجالاً لتطوير حياة المجتمع اليومية عبر اكتشاف القراءات والأنماط التي تحملها البيانات، ثم بناء تطبيقات مبتكرة وإبداعية، سواء أكانت تجارية أم غير ربحية

هناك طريقتان لإقناع البشر بحسب الكاتب والقاصّ روبرت مكي Robert Mckee، هما: الخطاب البلاغي التقليدي الذي يخاطب العقل، وهو غير فعال وحده لأن البشر لا يقتنعون إلا بسوق الحقائق والمنطق، والطريقة الثانية هي القصة؛ لأنها تجمع بين الفكرة والعاطفة، وهو ما يحدث أثراً في زيادة الانتباه والطاقة لدى الجمهور

الموقع بشكل آلي لعمل HTML Parsing ، وراعينا في البرنامج توظيف أساليب برمجية لا ترهق خادمات الموقع، وتم معالجة نصوص العروض العقارية Text Mining بهدف تحديد الأحياء التي يتبع لها كل عرض.

أما لموقع عقار فتم استخدام موقع شهير يسمى - import.io[11] يسهل من عملية حصد البيانات من دون كتابة أكواد برمجية، وساهم موضوع الوسوم Tags المرتبطة بكلّ عرض عقاري في معرفة اسم الحي مثلاً من دون الحاجة إلى تحليل النصوص كما في الموقع السابق، وتم استخدام برنامج Trifacta [12] في عملية معالجة البيانات وتصحيح جودتها قبل دمجها مع القراءات، وتم استخلاصها من موقع عقار سيتي. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الاهتمام العالمي بالبيانات المفتوحة أدى إلى ازدهار سوق المواقع والمنتجات التي تسهل على المستخدم عمليات تحصيل ومعالجة وتحليل وعرض البيانات من دون الحاجة إلى كتابة أكواد برمجية بشكل لم يسبق له مثيل. ومع اكتمال البيانات المطلوبة لاحظنا في أثناء دمجها أن العروض العقارية لا تتداخل بشكل كبير بين الموقعين؛ أي أن يكون الإعلان/ العرض العقاري نُشر في كلا الموقعين للعقار نفسه، وهو ما يجعل فرضية أن لكلّ موقع جمهوره فرضية مقبولة نوعاً ما، وهي تعفينا إلى حدّ كبير من معالجة البيانات بشكل إضافي للتعامل مع العروض المكررة.

ويأتي التحدي الكبير في موضوع عرض النتائج؛ لذلك بحثنا كثيراً عن خريطة أحياء الرياض بصيغة مناسبة لأدوات العرض، سواء Shapefiles أم Ge - Json، لكننا لم نجدها، مع علمنا بوجودها لدى جهات رسمية معينة، لكنها غير متاحة للعامة؛ لذلك قمنا ببناء خريطة أحياء الرياض بأنفسنا، وهي تزيد على 163 حياً، باستخدام أحد أنظمة معلومات الخرائط GIS المفتوحة المصدر، واسمه QGIS[13]. وبعد ربط الخريطة ببيانات العروض العقارية المنشورة في موقعي عقار وعقار سيتي تشكّلت لدينا خريطة تغطّي بياناتها سنة واحدة من العروض من يونيو عام 2015م حتى يونيو عام 2016م.

لا تتوقّف أفكار توظيف البيانات المفتوحة عند هذا الحد؛ فالمجال مفتوح بشكل كبير لبناء تطبيقات عقارية تستفيد من هذه البيانات لتوليد إحصائيات ومؤشرات تفيد الجهات الحكومية والخاصة والأفراد بشكل مباشر؛ فمثلاً: يمكن الاستفادة من معلومات تخصّ العقار نفسه؛ كعدد الغرف، ونمط التصميم، في دراسة تفضيلات الباحثين عن سكن، كما أن دراسة أسعار العقارات المعروضة عبر الزمن تفيد في بناء مؤشرات عقارية تهمّ صناع القرار والأفراد، وجمعنا كذلك لبيانات تمثّل جانب (العرض) في سوق العقار يمكّننا من استخدام بيانات أخرى تمثّل (الطلب) في السوق، وأحد أهم تطبيقات ذلك هو تحديد ما يُعرف لدى العقاريين بالمربع الذهبي لكل حيّ، وهي المناطق الأفضل والأعلى سعراً في كلّ حي من جانب (الطلب)، وليس (العرض) فقط، وهو ما يقلل من فرص التلاعب في أسعار العقارات، وفرضها على الباحثين عن سكن.



ما عرضناه هو مجرد البداية، وفضاءات التحرّك، وتوظيف البيانات المفتوحة المتوافرة على الإنترنت واسعة لمن يرغب في استخدامها، لكن بطبيعة الحال الطريق ليست معبّدة، وإنما مملوءة بالتحديات.

ثقافة البيانات

أفاد 81% من صانعي القرار في شركات تقنية تعمل في السوق السعودي بأن أكبر عائق أمام التعامل مع أولويات الأعمال، ومجاراة تغيراتها، هو العائق الثقافي (ثقافة السوق والأعمال)، بحسب دراسة قامت بها شركة EMC، وهذه النسبة الكبيرة لها ما يسوّغها؛ فعدم وضوح العوائد المتوقعة للاستثمار في تقنيات جديدة لمجاراة السوق، أو التخوف من عدم جاهزية الشركة لتغيير كبير، أو التخوف من خوض غمار تجربة عالية المخاطر قد تضرّ الشركة أمام منافسيها، وكلّ ذلك من شأنه تشكيل عائق أساسي أمام التعامل مع أولويات الأعمال والحاجات الجديدة للسوق. وفي المقابل، ومع تفهمنا هذه العوائق، يجب ألا تستبدّ المخاوف بشكل يجعل الشركة تقع في حالة طويلة من الجمود من دون محاولة الاستمرار في فهم أولويات السوق، وبناء القدرة الذاتية على التعامل معها، ثم الانتقال إلى وضع أكثر تنافسية وفتح آفاق جديدة. ونعتقد أن هذا الجمود (الناتج من عوامل داخل الشركة وخارجها) هو ما يستاء منه صناع القرار المشاركون في دراسة EMC. وينطبق ذلك على إحدى أهم الأولويات في مجال الأعمال، التي برزت أهميتها في الأعوام القليلة الماضية، وهي البيانات؛ إذ تقوم ثقافة البيانات؛ أي: معرفة طبيعتها وأهميتها وتطبيقاتها وتوظيفها في معظم القرارات التي تتخذ في الشركة، على تغيير عقلية التعامل مع البيانات من مجرد أرقام مختزنة في قواعد البيانات إلى جعلها أصلاً من أصول الشركة الإستراتيجية Data as a Strategic Asset. وهذا التغير في العقلية والنظرة نحو البيانات يصحبه فعل وآليات وأنشطة حقيقية. صحيح أن الواقع إجمالاً يخبرنا بالعكس؛ ففي دراسة لغارتنر Gartner ذكر أن 80% من الرؤساء التنفيذيين لشركات تعمل في قطاعات متنوعة استحدثوا آليات وخططاً تتعامل مع البيانات بوصفها أصلاً إستراتيجياً من أصول الشركة، لكن 10% منهم فقط قالوا: إنهم يتعاملون فعلياً مع البيانات على هذا الأساس؛ أي: يحوّلون الخطط إلى واقع ملموس. لن نتحدث بالتفصيل عن ثقافة البيانات؛ فنحن نفترض أن القراء لديهم إلمام متقدم بها، لكننا سنقوم بسرد بعض النقاط التي خلصنا إليها بالخبرة التي بنيناها في السوق، والتي تركز في سبل تفعيل ثقافة البيانات إلى واقع ملموس:

- تفعيل ممارسات الاعتماد على البيانات في القرارات التفصيلية، ومراجعة التقارير والأرقام بشكل شبه يومي، ويشمل ذلك التقارير المستندة إلى بيانات المنظمة الداخلية، والتقارير المنشورة من جهات أخرى.
- تعزيز الحوكمة في المنظمة لحلّ مشكلات جزر البيانات Data Silos، وملكية البيانات Data Ownership.
- إتاحة حق الحصول على البيانات داخل المنظمة وتحليلها للجميع (دمقرطة البيانات)؛ فلذلك فوائد جمة،





منها: زيادة سرعة الاستجابة للتحديات، وقرارات أكثر فعالية، وزيادة الإنتاجية، وتطوير التخطيط الإستراتيجي، والاستفادة من جميع الخبرات في المنظمات، ودعم المبادرات الإبداعية، وتحويل القرارات من ردود أفعال إلى وضع استباقي، وتطوير منتجات بيانات مبتكرة، ودعم الاستدامة والاستمرارية في سوق العمل، وغيرها.

- تمّ الأخذ في الحسبان في هذه الأدوات أفضل الممارسات في أمن المعلومات، والصلاحيات الممنوحة، ومراقبة دفق البيانات، ويمكن فرض رقابة كاملة على ذلك بكلّ سهولة.

- الاقتناع بالقيمة العملية Business Value التي تجلبها البيانات، وأن التطور التقني أنهى الدورة الاعتيادية المكلفة والطويلة لتجميع البيانات وإتاحتها في مستودعات بيانات، ويمكن الآن للجميع من على مكاتبهم جمع البيانات وتخزينها وتحليلها وعرضها، وهو ما يساعدهم على اتخاذ قرارات باستخدام منتجات فعالة وغير مكلفة، ومن دون الحاجة إلى استثمار ضخم في البنية التحتية التقنية.

- اختيار أدوات التحليل المناسبة والمرنة Self-service data discovery tools التي تدعم هذا التوجه عنصر أساسي لدعم نجاح هذه المبادرات داخل المنظمات؛ فالأدوات التقليدية Heavyweight tools تحجب تدفق البيانات لوجود حواجز تقنية ودورة حياة نمطية للبيانات تعطل دعم اتخاذ القرار بالشكل المطلوب. ثقافة البيانات ليس مشروعاً يتم تأطيره بزمن ومخرجات، بل هي طريقة تفكير وعقلية تنمو وتتغير مع الخطط والتنفيذ والواقع، وهي مثل الرحلة التي تتطلب وضع خطط مناسبة تبدأ بإتاحة البيانات، وتنتهي باستخراج القيمة العملية والحقيقية منها، وهو ما يساعد على اتخاذ القرار، وهي رحلة يتخللها كثير من العقبات على جميع المستويات، لكن تطبيق أفضل الممارسات التقنية ببناء خطة شاملة واضحة مقسّمة على مراحل وجزئيات قابلة للتطبيق والتقييم، وتدعيمها بالتدريب والتوعية والأهداف المرحلية، يساعد بشكل كبير على تحقيق ذلك.

المراجع

(1) Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals. Cole Nussbaumer Knaflic. November 2015.
(2) How to Tell a Story with Data. Jim Stikeleather. 2013.
(3) بحسب الكتاب الإحصائي السنوي، هيئة الإحصاء، ٢٠١٤م.
(4) بحسب الكتاب الإحصائي السنوي، هيئة الإحصاء، ٢٠١٥م.
(5) Evil Pies. DataVis Blog.
(6) Inspired by Halifax Crime Map.
(7) https://goo.gl/tcB2yW.
(8) https://goo.gl/1DCDGh.
(9) Lean Analytics: Use Data to Build a Better Startup Faster. Alistair Croll and Benjamin Yoskovitz. 2013.
(10) تعدّ شركة Airbnb من أشهر الشركات السياحية التي تطبق هذه المنهجية، وقد استطاعت فرض نفسها في الأسواق العالمية في زمن قياسي.
(11) Import.io. Extracting Web Data.
(12) Trifacta. Data Wrangling.
(13) QGIS. Open Source GIS.



احتقن بلعومه وأنفه وعطس وسعل، ثم شَعُر برعشة برد خفيفة، وبدأ يفكر: ماذا لديّ؟ ولِمَ أحسُّ بالإرهاق والكسل؟. كان عاقلاً فارتأى أن يذهب إلى الطبيب، وبعد الفحص قال له الطبيب: إنّ لديه التهاباً فيروسياً في الجهاز التنفسي العلوي.

أمراض الجهاز التنفسي الفيروسية المُعدية

د. محمد نورين بن أحمد الأهدل

أستاذ الأحياء الدقيقة والمناعة والتقنية الحيوية، واستشاري علم المناعة



فيروسات والتهابات

استرسل الطبيب في الحديث، وقال: هناك بعض الميكروبات التي لا تُرى إلا بمجهر إلكتروني تسمّى: الفيروسات، وهي تغزو خلايا جميع المخلوقات، وعند البشر يمكنها أن تتكاثر في خلايا أجهزة كثيرة في الجسم، منها الجهاز التنفسي لدى الإنسان، وتظهر هذه الأعراض عند الصغار والكبار، خصوصاً في فصل الشتاء، ومنها ما يصيب أعلى الجهاز، ومنها ما يصيب أسفله، ومنها ما يصيب كليهما، ومنها ما قد يسبب مرضاً شديداً، ومنها ما يتسبّب في مرض خفيف، وتصنَّف على أسس مختلفة، الشائع منها هو مكان الالتهاب في الجهاز التنفسي كما يظهر سريرياً؛ فهناك التهابات الأذن الوسطى، والجيوب الأنفية، واللوزتين، والبلعوم، والحنجرة، والقصبات الهوائية، والشعب الهوائية، وذات الرئة. ومع أن هناك مرضين معروفين؛ أولهما خفيف، والثاني شديد، هما: الزكام، والإنفلونزا (ويخلط الناس بينهما قليلاً؛ إذ تتشابه الأعراض في البداية)، إضافةً إلى مرض الخُنّاق، إلا أن مسبّبات هذه الالتهابات من الفيروسات كثيرة، بعضها متخصّص في موقع معيّن، وبعضها أقلّ تخصصاً في مناطق العضو البشري؛ فمثلاً: نجد أن الفيروس التنفسي المخلوي RSV يفضّل أن يغزو الشعيبات الهوائية، لكن هناك فيروسات أخرى يمكنها أن تغزوها، مثل: فيروسات الإنفلونزا، والبارا إنفلونزا، والأدينو، والراينو. وفي بعض الأحيان، خصوصاً في فصل الشتاء، تظهر بعض الأعراض المرضية على كثير من الناس صغاراً وكباراً، وفي القنوات التنفسية خاصةً، ولا يستطيع الطبيب تحديد نوعية المسبب على وجه الدقة عندما يراجعه المريض؛ لأن الحالة قد لا يكون سببها جرثومة معروفة يتم عزلها، وتعرّفها بسهولة، وقد جرت العادة أن يُقال: إن المسبب هو فيروس؛ لأن الفيروسات هي من بين الأحياء المجهرية أو الجراثيم التي ليس من السهولة الكشف عنها، وتعرّفها بالتحديد.



صعوبة تعرّف الفيروسات

هناك كثير من الأسباب التي تجعل تعرّف الفيروسات مهمة ليست من السهولة واليسر بمكان، ولعلّ من أهمها أن الفيروسات، ومن بينها تلك التي تسبّب أمراضاً في قنوات التنفس خاصةً، يحدث فيها تغيرات كبيرة في تكوينها الوراثي، وهو ما يغيّر من خصائصها التركيبية والمناعية، ويؤثّر في الفحص عنها وتحديد هويتها والوقاية منها، إضافةً إلى علاجها. وكذلك فإن الفيروسات عامة تحتاج الى طرائق ذات تكاليف عالية لتعرّفها؛ لذلك فإن الحاجة الملحة إلى تعرّفها قد تكون في حالة إذا كان الطبيب يعتقد أن هناك فرصة لعلاجها، أو أن حالة المريض تحتاج إلى ذلك؛ كأن تكون لديه أمراض أخرى مزمنة، وهو ما يجعل تعرّف الفيروسات عملية صعبة ومكلّفة؛ لأنها تحتاج إلى مزارع خلوية لكي



يمكن تنمية بعض أنواعها في المختبر، أو إلى اختبارات متقدمة للفحص عن وجود مورّثاتها، أو العناصر التي تنتج مناعياً نتيجة غزوها الجسم، وإذا أخذنا في الحسبان أنها -كما ذكرنا آنفاً- تغيّر من شكلها وتركيبها الكيميائي بدرجاتٍ متفاوتة فإنه يتّضح لنا مدى صعوبة تعرّف الفيروس سريرياً، إضافةً الى العدد المحدود جداً

هناك بعض الميكروبات التي لا تُرى إلا بمجهر إلكتروني تسمّى (الفيروسات)، وتغزو خلايا جميع المخلوقات، ويمكنها عند البشر أن تتكاثر في خلايا أجهزة كثيرة في الجسم، منها الجهاز التنفسي لدى الإنسان، وتظهر هذه الأعراض عند الصغار والكبار

من الأدويه المضادة للفيروسات، بعكس الأمراض المعدية الأخرى التي توجد لها عقاقير كثيرة، مثل: المضادات الحيوية المختلفة للبكتيريا. والسبب في محدودية عدد مضادات الفيروسات هو أنها تتكاثر داخل خلايا الجسم البشري، وليس بينها كأغلبية الجراثيم، وعندما تتكاثر داخل خلايا الجسم فإنه ليس لها آليتها الخاصة بها للتكاثر، بل تعتمد اعتماداً كلياً على آلية الخلية التي تغزوها؛ لذلك فإن أيّ مضاد لتكاثر الفيروس يؤثّر سلباً في آلية أيض جميع الخلايا، سواء كانت موبوءة بالفيروس أم سليمة، وجميع مضادات الفيروسات المرخّص باستعمالها حالياً عددها محدود جداً، وتستخدم لعدد محدود من الفيروسات، ولها تأثيرات جانبية في الجسم تختلف شدتها من عقار إلى آخر؛ لذلك فإن استعمالها لا يجب أن يكون إلا في حالات الضرورة القصوى لكيلا يتأثر المريض، ولكيلا تُعطى الفيروسات فرصة أن تدافع عن نفسها بغريزة حب البقاء بتغيير محتوياتها كما ذكرنا سابقاً، ومقاومة هذه العقاقير المحدودة العدد والتأثير.



طرائق كثيرة لانتشار الأمراض الفيروسية

لا يعتمد انتشار الأمراض الفيروسية التي تسهل العدوى بها عن طريق الأجهزة التنفسية للبشر على الموقع الجغرافي، بل على طبيعة المقام سكناً كان أم مكان عمل، وكذلك على الاهتمام بالنظافة الشخصية والصحة العامة؛ فالأمكنة العامة، أو الغرف المكتظة بالأشخاص، تنتقل العدوى فيها بشكل أكبر وأسرع، وعدم غسل اليد، أو عدم استخدام المناديل الورقية مرة واحدة مثلاً، يجعل كثيراً من الأشياء التي تُلمس بؤراً لوجود الفيروسات؛ كالمصافحة، ولمس مقابض الأبواب، وعدم تغطية الأنف والفم بالمناديل الورقية عند السعال أو العطاس يجعل الرذاذ المحمل بالفيروس ينتشر في مساحة أكبر، ويسقط على الأسطح المختلفة، فتسهل بذلك العدوى، وعدم النظافة الصحية والسعة المساحية في المرافق العامة يسهل انتشار الأمراض الفيروسية؛ لذلك فإن أي موقع، سواء أكان قرية أم مدينة، يقلّ فيه علم الناس بهذه البديهيات والضروريات كما نصّ عليها ديننا الحنيف فإنه يكون عرضة لانتشار الأمراض المُعدية، خصوصاً الفيروسية منها، التي تنتقل بالطرائق المعتادة اجتماعياً (مثل المعانقة عند اللقاء) التي لا يعيرها بعض الناس اهتماماً.



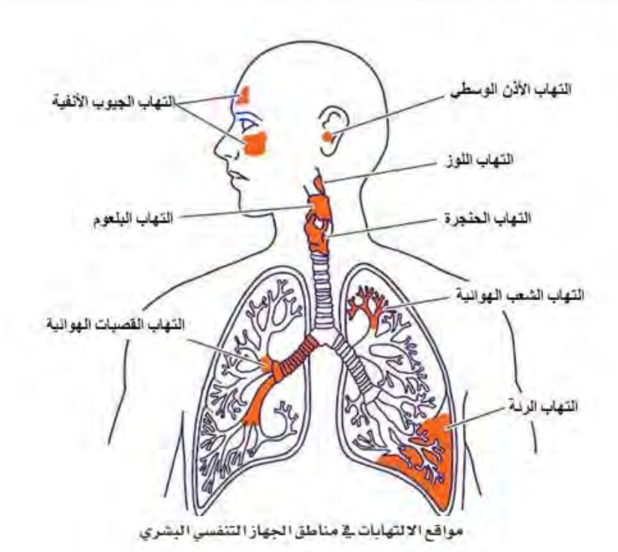
كثير من الأسباب تجعل تعرّف الفيروسات مهمة ليست من السهولة واليسر بمكانٍ، من أهمها أن الفيروسات، ومنها تلك التي تسبب أمراضاً في قنوات التنفس خاصةً، حدث فيها تغيرات كبيرة في تكوينها الوراثي، وهو ما يغيّر من خصائصها التركيبية والمناعية

تشمل الأمراض الفيروسية الشائعة التي تصيب الجهاز التنفسي التهابات البلعوم، والحنجرة، والشعب والقصبات الهوائية، وذات الرئة، إضافةً إلى التهابات الأذن الوسطى، والجيوب الأنفية، واللوزتين.

وقد تسبب هذه الفيروسات، أو بعضها على الأقل، أمراضاً شديدة تستوجب العناية المركَّزة، خصوصاً عند الأطفال، وتفرض عبئاً مادياً ومعنوياً كبيراً في جميع أنحاء العالم.

الفيروسات الشائعة التي تسبِّب التهابات الأجهزة التنفسية

م	الفيروس	الأمراض الناتجة من غزو الفيروس
1	الفيروسات الأنفية (الراينو) Rhinoviruses	الزكام Common Colds، والتهاب الشعب الهوائية Bronchiolitis، وذات الرئة Pneumonia
2	الفيروسات التاجية (الكورونا) Coronaviruses	الزكام، وذات الرئة
3	فيروسات الإنفلونزا Influenza Viruses	ذات الرئة، والخُنّاق Croup، والتهاب الشعب الهوائية، والتهاب القصبات الهوائية، والزكام
4	فيروسات البارا إنفلونزا Parainfluenza Viruses	الخُنّاق، والتهاب الشعب الهوائية، والتهاب القصبات الهوائية، والزكام، وذات الرئة
5	الفيروس التنفسي المخلوي Respiratory Cyncytial Virus (RSV)	التهاب الشعب الهوائية، والتهاب القصبات الهوائية، والزكام، والخُنّاق
6	فيروسات الأدينو Adenoviruses	الزكام، والتهاب الحنجرة، وذات الرئة
7	فيروسات الباطنة الأخرى Enteroviruses (others)	التهاب الشعب الهوائية، وذات الرئة
8	فيروسات التهاب الرئة المتخالفة Metapneumoviruses	التهاب الشعب الهوائية الحادّ، وذات الرئة



مواقع الالتهابات في مناطق الجهاز التنفسي البشري



يطرح مرض متلازمة فقدان المناعة المكتسبة (الإيدز) كثيراً من الأسئلة على المتخصّصين من أطباء وعلماء اجتماع وعلماء نفس حول حالة المعارف العلمية والطبية المتوافرة حول الداء، وآفاق تطورها في المستقبل، وبحث سبل الوقاية والعلاج، والشعور بخطورة الداء على الصحة الفردية والجماعية ومجهودات التنمية، وتقبّل المرض والتعايش معه من المرضى ومحيطهم الاجتماعي والأسري، ثم أخيراً حول نوعية البرامج والتدابير المتّخذة في إطار الالتزامات الوطنية والدولية بغية تقييم النتائج، ورسم التوجهات المستقبلية.

وإذا كانت الإحصاءات في بلداننا العربية لا تشير إلى وضعية وبائية خطيرة مقارنةً مع بعض البلدان الإفريقية والآسيوية فإن القلق مع ذلك لا يزال يساور الحكومات والمتخصصين والضحايا وذويهم بسبب مجموعةٍ من الأسباب، منها ما هو طبي علمي، وما هو سوسيولوجي ثقافي؛ أي: مرتبط بحالة المعارف والتصورات لدى الأفراد، سواء أكانوا أصحاء أم مرضى، حول طبيعة المرض، وخصائصه، وأسبابه، وأعراضه، وكيفية انتقاله، وسبل الوقاية منه.

الإيدز

بين المعارف العلمية والتمثّلات الاجتماعية

عصام العدوني

كاتب مغربي





الإيدز وطرائق انتقاله

يُعرف الإيدز بأنه «فيروس يهاجم خلايا الجهاز المناعي المسؤولة عن الدفاع عن الجسم ضد أنواع العدوى المختلفة، وأنواع معينة من السرطان؛ لذلك يفقد الإنسان قدرته على مقاومة الجراثيم المعدية والسرطانات». ويُسمَّى هذا الفيروس فيروس نقص المناعة البشري Human Immune-deficiency Virus أو اختصاراً HIV، والاسم العلمي لمرض الإيدز هو (متلازمة العوز المناعي المكتسب) أو (متلازمة نقص المناعة المكتسب Acquired Immune Deficiency Syndrome)، أو اختصاراً AIDS. وينتقل الإيدز بإحدى هذه الطرائق: الاتصال الجنسي المباشر إذا كان أحد الطرفين مصاباً، أو استخدام الإبر أو أدوات ثقب الجلد الملوثة بالفيروس، أو من الأم المصابة إلى جنينها في أثناء فترة الحمل أو الولادة أو الرضاعة الطبيعية، أو نقل الدم أو منتجاته الملوثة بالفيروس.

وما يثير الانتباه بدايةً هو كون التعريف العلمي والطبي الذي يمنحه العلماء لهذا الداء، وكيفية انتقال العدوى، وسبل الوقاية منه، كثيراً ما يبقى بعيداً من المفهوم العامي الذي ينتجه الحسّ المشترك والتمثّلات الاجتماعية السائدة لهذا الداء، وفي نطاق هذا البون والفارق بين المعنى الطبي والمعاني الاجتماعية تتكاثر احتمالات الإصابة بالإيدز، واستمرار ارتفاع ضحاياه، فيا ترى ما طبيعة هذه التمثّلات؟ وما علاقتها بالنسق الاجتماعي والثقافي والعلاقات الاجتماعية؟ وما تأثيراتها في الإصابة وسبل الوقاية؟

أبعاد فهم المرض

الإيدز مرض العصر الذي يوجد في ملتقى الطرق بين الطب والثقافة، بين النسق العلمي للفهم والتفسير والنسق الاجتماعي للتأويل؛ فهو كأيّ مرض له خصائص معرفية وأعراض عضوية قابلة للملاحظة والتشخيص

يكون المرجع الحاسم فيها هو المجال البيوطبي، لكنه في الوقت نفسه بوصفه مرضاً يمسّ الشخص الإنساني، ويمتد تأثيره إلى المجتمع، فإن تفسيره وتأويله يتجاوز الطب لينهل من النسق الاجتماعي والثقافي. وهذا الأمر يجعل من التمثّلات والتصورات الاجتماعية للمرض نوعاً من التفسير الثاني الذي يمنحه المجتمع للداء، والذي يؤدي إلى إضفاء (البعد الجماعي على الأعراض).

يستمدّ الإدراك السوسيوثقافي للمرض وسبل العلاج والوقاية منه كنهه من جهة أولى من طبيعة الذات الإنسانية، من كونها كياناً نفسياً واجتماعياً ورمزياً، ومن جهة ثانية من الخاصية المزيجة والمركّبة لبنياتنا الاجتماعية والاقتصادية والثقافية؛ إذ تتعايش طرائق التفكير، والممارسات، والمواقف المنحدرة من أنساق ثقافية وأزمنة تاريخية مختلفة؛ فهناك نماذج كثيرة من التنظيمات الاجتماعية تتصارع داخل المجتمع، وهكذا ينتمي فرد معين حسب سلوكاته المختلفة إلى عدة مجتمعات. ويتجلّى ذلك في الحقل المرضي في التعايش بين «أنساق طبية متعددة تبدو متعارضة، لكنها تشكّل نسقاً شاملاً ومتجانساً للعلاج عند الفاعلين الاجتماعيين»؛ كالنسق المحلي (السحري أو الديني)، والنسق الطبي العلمي الذي يتم فيه قبول النسق التقليدي بدرجة أقلّ أو أكثر؛ لأن السحر والعين الشريرة والمسّ تشكّل جزءاً لا يتجزأ من العتاد الثقافي، ولأن التناقضات تعايش بحدّة. ويتم قبول (كذلك) البيوطبي لأن تفوّق التقنية تعدّ بديهةً مثلها مثل تفوق الأطباء. ويسمح إذاً التمييز بين الأمراض الطبيعية والأمراض ما فوق الطبيعية بتنظيم التعايش بين هذين التصورين للداء؛ فيسمح لأحدهما بإدارة الجسد البيولوجي، وللآخر بإدارة الجسد الاجتماعي. ويُحيلنا هذا الحديث مباشرةً إلى حقل التمثّلات الاجتماعية المحدّدة للإيدز

إذا كانت الإحصاءات في بلداننا العربية لا تشير إلى وضعية وبائية خطيرة للإيدز مقارنة مع بعض البلدان الإفريقية والآسيوية فإن القلق مع ذلك لا يزال يساور الحكومات والمتخصصين والضحايا وذويهم

ما يثير الانتباه هو كون التعريف العلمي والطبي الذي يمنحه العلماء للإيدز، وكيفية انتقال العدوى، وسبل الوقاية منه، كثيراً ما يبقى بعيداً من المفهوم العامي الذي ينتجه الحسّ المشترك والتمثّلات الاجتماعية السائدة لهذا الداء

مادام الطب لا يشغل إلا حيزاً ضئيلاً ضمن تصورات وخبرات الأشخاص والجماعات.

التمثّلات الاجتماعية للإيدز

أدى عجز العلم الحديث عن علاج كثير من الأمراض الفتاكة، وعلى رأسها الإيدز، إلى وضع البشرية أفراداً وجماعات وعلماء وجهاً لوجه أمام حقيقة لا تستطيع التنكّر لها، وهي هشاشة نظامنا الفسيولوجي والإيكولوجي، وضعف أدواتنا الفكرية والعلمية والتقنية أمام جبروت الطبيعة وسطوتها، وحتمية قوانين البيولوجيا. ويشبه هذا العجز، الذي وجدت الإنسانية نفسها أمامه عندما ظهر أول مرة في ثمانينيات القرن الماضي، إلى حدٍّ بعيد الوضعية النفسية والمعنوية للإنسان البدائي حين واجه أخطار الطبيعة والبيئة المحيطة به من دون قدرة على إدراك قوانينها وأسبابها، فاحتمى تلقائياً بالتفسير الأسطوري والسحري. لقد أعاد مرض الإيدز تنشيط هذه الوضعية البدائية، وأيقظ المخاوف والاستيهامات القديمة التي حسبناها -بفعل تطور التقنية والتحديث- أصبحت من عداد الماضي البعيد، كما عمّق الإحساس بزوال المعنى داخل الحضارة المادية الحديثة، وأنعش الديناميات المحلية، ودفع إلى إعادة النظر في أساس الرابط الاجتماعي والعلاقات بين الأشخاص والجماعات التي دمّرتها الحداثة الغربية. وتكمن مفارقة هذا المرض في كونه يمرّ وينتقل عبر العناصر المانحة للحياة؛ فانطلاقا منها، خصوصاً الحليب والدم والمني، يتمّ التفكير في مختلف أشكال الهوية الفردية والقرابة والنَّسب والتحالف، وفي الوقت نفسه تتحول هذه العناصر إلى تجسيد خالص للشر والألم والعزلة؛ فالدم والحليب والمني بوصفها أهم مانح للحياة تتحول في إطار رمزية خاصة إلى المعبر الذي من خلاله ينفذ الموت إلينا. لكن طبيعة الكائن البشري ترفض الغرابة وعدم الفهم واللامعنى؛ لأنها تصنع النظام والمعنى والفهم من خلال التخييل

عجز العلم الحديث عن علاج كثير من الأمراض الفتاكة، وعلى رأسها الإيدز، وضع البشرية وجهاً لوجه أمام حقيقة لا تستطيع التنكّر لها، وهي هشاشة نظامنا الفسيولوجي والإيكولوجي، وضعف أدواتنا الفكرية والعلمية والتقنية أمام جبروت الطبيعة وسطوتها



والترميز وغيرها من العمليات الفكرية والذهنية؛ لذلك فإنها ستسعى إلى إدماج المرض في نظامٍ للمعنى حتى يتم قبوله وأنسنته وتعوّده.

وهكذا، فإن فهم واستيعاب الاختلالات الفسيولوجية والاضطرابات العضوية يتمّ من خلال إحالتها إلى

العجز الذي شعرت به الإنسانية أمام المرض عند ظهوره أول مرة في ثمانينيات القرن الماضي يشبه إلى حدٍّ بعيد الوضعية النفسية والمعنوية للإنسان البدائي حين واجه أخطار الطبيعة والبيئة المحيطة به من دون قدرة على إدراك قوانينها وأسبابها، فاحتمى تلقائياً بالتفسير الأسطوري والسحري

أنساق اجتماعية شاملة تحتويها وتدمجها وتؤنسنها وتضفي عليها المعنى. وتجعل أنسقة التأويل هذه في المجتمعات التقليدية السلالية «من كل اضطراب أو فوضى بيولوجية علامة على الفوضى الاجتماعية؛ مثل: العنف السحري، والخيانة الزوجية، وخرق الممنوعات». يخضع تمثّل مرض الإيدز وإدراكه لمنطق التأويل نفسه، ويُحيلنا نمط التفسير والإدراك الذي لا يحتلّ فيه الخطاب الطبي المركزية المعتادة إلى طرح بعض الأسئلة الأنتروبولوجية والسوسيولوجية التي تمسّ المعارف والمعتقدات والرموز والمواقف والممارسات والعلاقات الاجتماعية؛ فعلى سبيل المثال لا الحصر تواجهنا أسئلة من قبيل: ما مدى معرفة الناس بالداء؟ وكيف يدركونه؟ وكيف يفسرونه؟ ومن أين تُستقى معارفه؟ وما مدى حضور المعرفة الطبية؟ وما مدى حضور الدين في توجيه سلوكياتهم؟

أنظمة تفسيرية وتسويغية شاملة وجزئية

إذا نظرنا إلى طبيعة النسق الثقافي المزيجة والمركبة ومنظومة القيم السائدة فإنه يمكن إرجاع تمثّلات الإيدز إلى مجموعة من الأنظمة التفسيرية والتسويغية الشاملة والجزئية؛ فتصورات الأفراد عن المرض والصحة تُستقى في الأغلب من الدين، وتستمد مشروعيتها منه، بوصفه منظومة تفسيرية شاملة تجيب عن كل مجالات الحياة، وكذلك من الموروث الشعبي من خرافة وأساطير. وفيما يتعلّق بالإيدز فإننا يمكن أن نقف عند ثلاثة تفسيرات يتداخل فيها الدين بالاعتقادات السحرية، هي:

-الإيدز وخرق التعاليم الدينية وغياب المسؤولية الفردية: يشترك أغلب الأفراد في الربط بين الإصابة بالأمراض الجنسية وخرق القواعد التي تنظّم وتضبط الغريزة الجنسية؛ فيجري تمثّل الأمراض الجنسية نتيجةً لخرق

المحرمات الجنسية (زنا المحارم، والخيانة الزوجية، والشذوذ الجنسي، والدعارة، والمثلية الجنسية)؛ لذلك يتصورون أن اتّباع التعاليم الشرعية هو الترياق الوحيد لعدم الإصابة بالفيروس، بل في نظر بعض الناس لن تكون الوقاية ناجحة إلا من خلال المدخل الإسلامي، والحرص على اتباع الأخلاق الدينية. وهكذا، يرون أن بروز داء الإيدز أكّد صحة النظرية الإسلامية الجنسية، وفشل دعاوى الحرية الجنسية التي نشرت الإباحية والانحلال الخلقي، وأدت إلى تخريب مجتمعاتنا، واختلاط الأنساب، وتفكّك الأسر، وزوال الروابط الاجتماعية (التراحم، والتضامن)، وظهور الأمراض والأوبئة الفتاكة. ويفسّر هذا المعطى إلى حدٍّ كبير حصانة مجتمعاتنا إلى اليوم، ويؤكّدها تدني أرقام الإصابة بالداء. ويُلاحظ أن بعض الأفراد يقرّون بوجود علّة مادية للمرض، وهو ارتباط سببي موضوعي مشابه للارتباط العلمي والبيو طبي، لكنهم يعتقدون أيضاً في أصل متعالٍ يلغي هذه السببية ويتجاوزها؛ فإذا كان





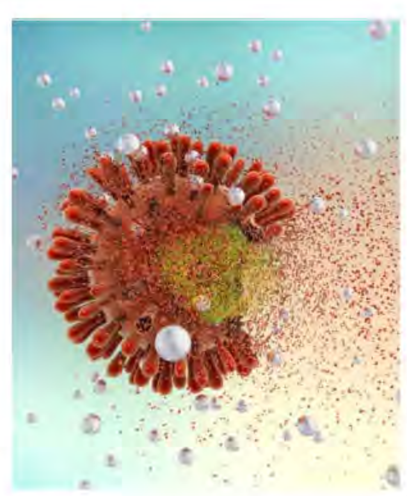
كثير من الأشخاص يلقون اللوم في الإصابة بالإيدز على اليهودي والنصراني والسائح، بينما يحدث العكس فيتّهم هؤلاء الإنسان الإفريقي أو المهاجر والمورو، ويذهب بعض الناس إلى تصوّر مرض الإيدز جزءاً من الإستراتيجية الصهيونية والأمريكية في العالم الثالث

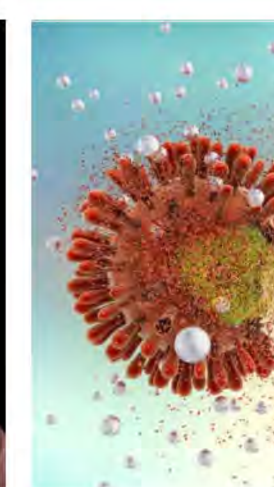


المريض يصاب من خلال عوامل موضوعية؛ كالعدوى الجنسية أو استعمال أدوات غير معقمة، فإن هذه العوامل ضمن الرؤية المستبطنة من طرف الأفراد ليست سوى سبب غير مباشر؛ لأن الإرادة الإلهية هي العامل الأصلي؛ فهي تتدخل في حياة الإنسان الجنسية وتصيبه بالمرض. وينعكس هذا التفسير التواكلي، الذي يرجّح كفة القضاء والقدر على كفة المسؤولية الفردية والاختيار الحر، سلباً على السلوكيات الوقائية، ويؤدي إلى نزعة قدرية استسلامية تزيد من تطور المرض والعدوى؛ لأن الأفراد من خلال هذا الاعتقاد المبسّط للدين لا يبدون اهتماماً بمعرفة العوامل الفعلية التي تؤدي إلى الإصابة، وتبقى معلوماتهم الطبية متواضعة جداً.

- **الإيدز والغيرية:**

سواء تعلّق ذلك الأمر بالأجانب أم السياح، فإن الشخص العادي يلقي اللوم على الآخر وفق تصوّر أنه مصدر لكل الشرور؛ لأن انتشار الأحكام المسبقة المتبادلة يعزّز الاعتقاد في نظرية المؤامرة بوصفها أول ردّ فعل ناتج من نقص المعارف العلمية تجاه المرض. لكن هذا الاعتقاد ليس وليد اليوم، ولا يمكن بأيّ حال ربطه بعنصر أو عرق أو دين معين؛ إذ يستفاد من تاريخ الأمراض أن الكوليرا مثلاً التي ظهرت في أوروبا في أواخر القرن التاسع عشر الميلادي جرى تفسيرها بوصفها عملية تسميم للحنفيات العمومية قام بها أغنياء باريس ضد الفقراء، وكذلك الشأن في الطاعون الذي حلّ بروما عام 1656م؛ إذ جرى ردّه إلى الأجانب الآتين من نابولي، خصوصاً اليهود والفقراء. ويربط التفسير الرائج بين الإيدز وهوية جماعية معينة (عرق، أو أمة، أو طائفة، أو طبقة)، ويؤدي إلى تحيين وتجذير الديناميات الهوياتية؛ لأنه يطرح بعمق في الواجهة إشكاليتي (الهوية) و(الغيرية)؛ فحسبانه مرض (الآخر) سيساهم في تعزيز الأيديولوجيات العنصرية والإقصائية بين الأنا الطاهرة والآخر المدنّس. ويلقي كثير من الأشخاص اللوم على اليهودي والنصراني والسائح، بينما يحدث العكس؛ فيتّهم هؤلاء الإنسان الإفريقي أو المهاجر والمورو، بل أكثر من ذلك يذهب بعضهم إلى تصوّر مرض الإيدز جزءاً من الإستراتيجية





الصهيونية والأمريكية في العالم الثالث، التي تهدف الى تخريب مجتمعاتنا. ويتغذّى هذا الاعتقاد من طبيعة العلاقات السياسية غير المتكافئة بين مجتمعاتنا والبلدان الغربية، ومن بعض الوقائع والأحداث التي وقعت؛ كقضية الممرضات البلغاريات اللواتي اتُّهمن بنقل المرض إلى أطفال ليبيين، أو قضية بيع الدم الملوث إلى شعوب العالم الثالث التي تروّج كثيراً.

- الإيدز وعلاقات النوع:

يسود اعتقاد لدى كثير من الأفراد بأن المرأة مصدر لنقل الأمراض المتنقلة جنسياً، ويجد هذا التفسير علّته في الاعتقاد الطبي الشعبي المتعلق بخاصية (البرد) الملازمة لفسيولوجية المرأة؛ لأنها أكثر قابلية للإصابة بالبرد أو (البرودة) في جسدها الضعيف منذ الطفولة؛ لذلك فهي أكثر استعداداً للإصابة ونقل الأمراض الجنسية، ومن ثم تصبح هي الوسيلة التي من خلالها ينتقل المرض إلى الرجل. ويرسّخ الاعتقاد بفكرة النوع التفوق الأبدي للمذكر على المؤنث، ويتنافى مع الحقائق الطبية والعلمية؛ لكونه يبرئ العدوى الجنسية، ويلقي اللوم على المرأة. ويعزّز هذا الاعتقاد اتجاه الوقائع التي تعرف في السنوات الأخيرة ارتفاعاً ملموساً في نسبة إصابة النساء بالداء، لدرجة يمكن القول معها: إننا أمام ظاهرة جديدة، خصوصاً في بلدان شمال إفريقيا، وهي تأنيث المرض بفعل تكاثف مجموعة من العوامل المرتبطة بالنوع الاجتماعي والثقافة وأنماط التنشئة، ممزوجة بفعل الأوضاع الاقتصادية السيئة والفقر والتحضّر وحالة المعارف الصحية.

لكلّ ما ذكر، المطلوب اليوم بذل جهود مضاعفة من الأطباء والخبراء وعلماء الدين من أجل تغيير هذه التمثلات الاجتماعية للمرض، التي تؤدي أدواراً سلبية قد تسهل الإصابة بالداء، والعمل كذلك على توعية الأفراد بمزايا التفسير العلمي والطبي للداء، وسبل الوقاية الناجعة التي تنسجم مع طبيعة كياناتنا ومقوماتنا الحضارية.



المراجع

(1) http://www.altibbi.com/definition/ايدز.

(2) نور الدين الزاهي، المدخل لعلم الاجتماع المغربي، دفاتر وجهة نظر، عدد 20، 2011م، ص69.

(3) Radi. S.Les maux entre Dieu. les génies et les hommes. In Benoist. J (ed) .Soinger au pluriel.. essai sur le pluralisme médical. Paris. Karthala. 1996. P 170. PP 170203-.

(4) Idem. P 202.

(5) F.HERITIER-AUGE "Sida:Le Défi Anthropologique" in .actions et recherches sociales. n°1.1990 PP1320-.

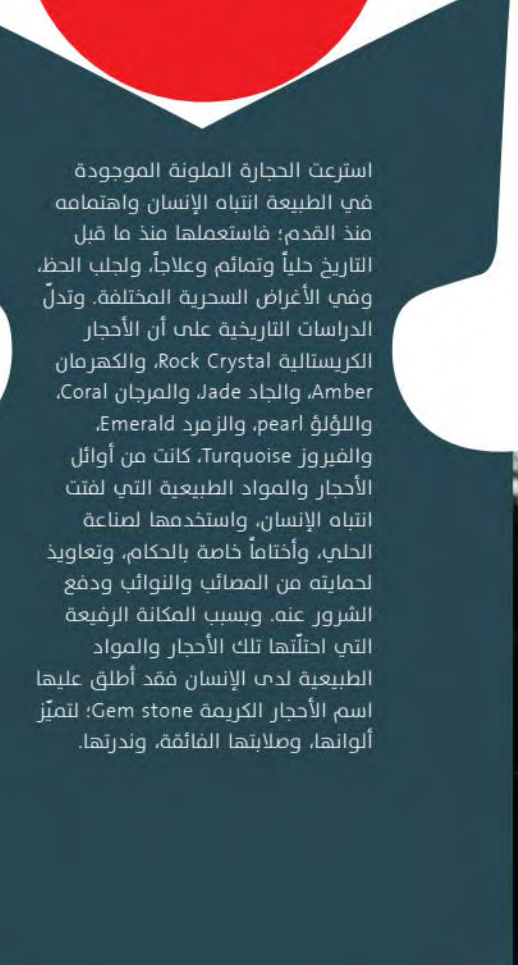
(6) M.AUGE. «Ordre Biologique. Ordre Social;La Maladie. forme élémentaire de l'événement» in Augé. M ET Herzlich. C (ss dir) .Le Sens du Mal Anthropologique. Histoire. Sociologie de la maladie. Paris. Montreux. ed des Archives Contemporaines. 1984 p 3635-.

(7) A.DIALMY .Sexualité. Emigration Et Sida Au Maroc» in Emigration et Identité. Actes Du Colloque International Du 2425- Novembre 1995. O.M.M.S.

(8) نشير إلى أن اتّهام الآخر وتبرئة الذات هي ظاهرة مشتركة لدى جميع المجتمعات، خصوصاً حينما تكون في وضعية مثاقفة غير متكافئة؛ ففي فرنسا والولايات المتحدة الأمريكية مثلاً ساد الاعتقاد مدة طويلة أن الإيدز مرض يصيب أربع فئات من السكان، وهو ما يُعرف بالفرنسية بـ Les Quatres H، وهم: المنحدرون من هايتي، والمثليون جنسياً، ومتعاطو الهيروين، ومرضى الهيموفيليا أو عدم تخثّر الدم.

يسود اعتقاد لدى كثير من الأفراد بأن المرأة مصدر لنقل الأمراض المتنقلة جنسياً، ويجد هذا التفسير علّته في الاعتقاد الطبي الشعبي المتعلق بخاصية البرد الملازمة لفسيولوجية المرأة؛ لأنها أكثر قابلية للإصابة بالبرد





استرعت الحجارة الملونة الموجودة في الطبيعة انتباه الإنسان واهتمامه منذ القدم؛ فاستعملها منذ ما قبل التاريخ حلياً وتمائم وعلاجاً، ولجلب الحظ، وفي الأغراض السحرية المختلفة. وتدلّ الدراسات التاريخية على أن الأحجار الكريستالية Rock Crystal، والكهرمان Amber، والجاد Jade، والمرجان Coral، واللؤلؤ pearl، والزمرد Emerald، والفيروز Turquoise، كانت من أوائل الأحجار والمواد الطبيعية التي لفتت انتباه الإنسان، واستخدمها لصناعة الحلي، وأختاماً خاصة بالحكام، وتعاويذ لحمايته من المصائب والنوائب ودفع الشرور عنه. وبسبب المكانة الرفيعة التي احتلّتها تلك الأحجار والمواد الطبيعية لدى الإنسان فقد أطلق عليها اسم الأحجار الكريمة Gem stone؛ لتميّز ألوانها، وصلابتها الفائقة، وندرتها.



الإنسان والأحجار الكريمة:

علاقة تمتزج فيها الخرافات والمعتقدات والمنافع

أمجد قاسم

كاتب علمي متخصّص في تكنولوجيا الصناعات الكيميائية

أحجار كريمة على مر العصور



منذ أن سكن الإنسان الأول الكهوف في العصر الحجري اهتم بالحجارة، فاتّخذ بعضها سلاحاً لحمايته من الوحوش والدفاع عن نفسه، واتّخذ بعضها أدوات لتسيير شؤون حياته اليومية وبناء مساكنه، كما أغرم بالأشكال الغريبة منها، واتّخذها حلياً وتعاويذ وتمائم. وشاع إبّان الحضارة المصرية العناية بالأحجار الكريمة، خصوصاً الفيروز والزمرد، وكذلك فعل البابليون الذين أتقنوا فن النقش عليها، وصناعة أختام منها، في الألف الرابع قبل الميلاد. وفي عام 2800 قبل الميلاد ظهرت الأختام المنقوشة عليها صورة الملك جلجامش، وفي عهد حمورابي صاحب أقدم الشرائع والقوانين المكتوبة في التاريخ البشري ازدهرت صناعة النقش والصقل على الأحجار الكريمة، وبلغت هذه الصناعة ذروتها عام 1800 قبل الميلاد في عهد الكاسيين. وتدلّ المصادر التاريخية على أن الفينيقيين اهتموا بتجارة الأحجار الكريمة والكهرمان والعاج، وأنه في الألف الثاني قبل





الميلاد اكتشفت مناجم للفيروز والزمرد في مصر القديمة. وخلال تلك المدة، وفي الجانب البعيد من اليابسة، اهتمت قبائل الأنكا والأزتيك بهذه الأحجار

منذ أن سكن الإنسان الأول الكهوف في العصر الحجري اهتم بالحجارة، فاتّخذ بعضها سلاحاً لحمايته، واتخذ بعضها أدوات لتسيير شؤون حياته اليومية وبناء مساكنه، كما أغرم بالأشكال الغريبة منها، واتّخذها حلياً وتعاويذ وتمائم

الجميلة، حتى إنهم كانوا يقدّسون حجر الزمرد، وكان هنود الأباش الحمر يعتقدون أن حجر الزمرد يجلب لهم الحظ الجيد، ويساعدهم على تسديد رمي سهامهم لتصيب أهدافها.

يمكن القول: إن الحضارات الإنسانية كافة اهتمت وشغفت بالأحجار الكريمة؛ ففي الصين منذ أكثر من 500 عام قبل الميلاد قدّسوا بعض أنواع الأحجار، وفي الهند منذ 800 عام قبل الميلاد ازدهرت تجارة الماس Diamon، والياقوت الأحمر Ruby، كما اهتم الإغريق بتلك الأحجار، وجرى ذكرها فيما كتبه هيرودوت وأفلاطون، ومنها الزمرد والكهرمان والجاسبر Jasper، وفي عام 301 قبل الميلاد ألّف ثيوفراستوس أول مرجع في الأحجار الكريمة وعلم المعادن، أما أول معرض للأحجار الكريمة المشغولة في العالم فقد أقيم عام 85 قبل الميلاد في روما. وخلال تلك الحضارات كانت الأحجار الكريمة تشكّل جانباً مهماً في عالم الزينة والجمال، وكانت رمزاً للغنى والثراء؛ إذ زُيّنت الملابس والأجسام بها، خصوصاً الزمرد واللؤلؤ، وكذلك كانت تُزيّن الأسلحة وعربات الخيل وأدوات المائدة بالذهب المرصّع بالأحجار الكريمة.

أما في العصر الحالي، فإن صناعة الأحجار الكريمة وتجارتها تشكّلان جانباً مهماً من الاقتصاد العالمي، ولم يعُد استخدام تلك الأحجار مقتصراً على الزينة والتجمل، بل أصبحت لها استخدامات واسعة في مجال الصناعة والبحث العلمي.

سرّ انجذاب الإنسان إلى هذه الأحجار

كان لجمال تلك الأحجار وقع خاصّ لدى الإنسان؛ فقد أكسبها صفات ميتافيزيقية، ورسّخت ذلك معتقدات بعض الكهنة الإغريق وتجار الأحجار الكريمة؛ إذ روّجوا لفكرة وجود رابط بين تاريخ ميلاد الشخص وبرجه



ونوع معين من الأحجار الكريمة، كما أنهم روّجوا أن كل حجر كريم يؤدي دوراً مهماً في حياة الإنسان على مدار العام، وأن بعض الحجارة يمكنها أن تتسبب بالأذى للآخرين، سواء أكان الأذى جسدياً أم نفسياً أم مادياً،

اهتم الفينيقيون بتجارة الأحجار الكريمة والكهرمان والعاج، واكتُشفت مناجم للفيروز والزمرد في مصر القديمة، كما عُنيت قبائل الأنكا والأزتيك بهذه الأحجار الجميلة، وقدّسوا حجر الزمرد، وكان هنود الأباش الحمر يعتقدون أن حجر الزمرد يجلب لهم الحظ الجيد، ويساعدهم على تسديد رمي سهامهم

وقد اقتنع بذلك عدد من الأباطرة والحكام؛ فها هي ذي الإمبراطورة أوجيني الفرنسية تتشاءم من حجر الأوبال Opal. ومن المعتقدات الغريبة التي صدّقها عدد كبير من الناس وجود علاقة مجهولة وغريبة بين اسم الإنسان وأسماء الأحجار الكريمة، وأنه لا بد أن يحمل كل شخص الحجر الكريم الذي يناسب اسمه، وكذلك كان هناك اعتقاد بأن بعض تلك الأحجار يمكنها شفاء الإنسان من بعض الأمراض؛ فقد استعملها عدد كبير من الناس، خصوصاً الأغنياء للعلاج من بعض الأمراض، ولاسيما المستعصية منها، ومن أشهر مَن تداوى بها بابا روما كليمنث السابع، الذي كان يسفّ مسحوق بعض الأحجار الكريمة، وأنفق ما قيمته 40 ألف دولار على شرائها من أجل علاجه من مرضه حتى توفي عام 1534م.

وهكذا، نُسجت القصص والخرافات حول تلك الأحجار، وجرى إكسابها صفات خيالية تناقلها العامة من دون

وحدات وزن الأحجار الكريمة

سعى الإنسان قديماً إلى بيع الأحجار الكريمة بالوزن، وقدّر وزن تلك الأحجار بوحدة القيراطCarat . ويجمع عدد من المصادر التاريخية على أن كلمة قيراط تعود في أصولها إلى بذرة الخرنوب، وقد استعملت في بلدان البحر المتوسط لوزن الجواهر، والتسمية العربية لبذرة الخرنوب هي خروب، ومنها أخذ اليونانيون كلمة كراتيون، التي أصبحت بالإنجليزية والفرنسية: قيراط، علماً أن وزن بذرة الخروب الواحدة يبلغ نحو 0.2 جرام. وكان الوزن السابق للقيراط يراوح بين 0.197 و0.216 جرام، ثم جرى الاتفاق عالمياً على أن القيراط يساوي 0.2 جرام، وهو ما يعرف باسم: القيراط المتري، ويعني أن الكيلوجرام الواحد يساوي خمسة آلاف قيراط. أما وزن اللآلئ، فتُستخدم له الجرامات أو الحبات، وتبلغ الحبة ربع قيراط؛ أي: 0.05 جرام. وفي اليابان تُستخدم وحدة الموم لوزن اللآلئ المزروعة، وهي تعادل 18.75 قيراطاً؛ أي: 3.75 جرامات، كما تستخدم وحدة الأونصة، ويوجد نوعان منها، هما: أونصة تروي، وهي تساوي 155.52 قيراطاً، وأونصة آفوادوبوا، وهي تساوي 141.75 قيراطاً.

وجود أيّ دليل علمي يؤكّد صحة تلك الادعاءات، وتنبّه إلى ذلك عدد من المفكرين والعلماء، وكان العلامة أبو الريحان البيروني أول مَن خصّص كتاباً كاملاً لتفنيد تلك المزاعم، ودحض ما نُسج حولها من أوهام وادعاءات



بابا روما كليمنت السابع

وخرافات، وهو كتاب (الجماهر في معرفة الجواهر)، الذي اشتمل على دراسات علمية ووصف دقيق لأكثر من 25 معدناً كريماً. وكذلك العالم أبو العباس التيفاشي في كتابه (أزهار الأفكار في جواهر الأحجار)، الذي عُدّ في حينه مرجعاً مهماً، وظلّ يُدرّس في جامعات أوروبا عقوداً طويلة.

استخراج الأحجار الكريمة وصناعتها

يجمع الباحثون على أن أول الأحجار التي استخرجها الإنسان في العصر الحجري كان الصوان Flint، الذي عُدّ في حينه حجراً ثميناً؛ إذ استخدمه الإنسان الأول في صناعة أدوات خاصة لحمايته من الوحوش والضواري، كما استخدم الصوان في صناعة السكاكين وأدوات الحفر والقطع، وإشعال النيران عن طريق احتكاك حجارة الصوان معاً، وتم استخراج الصوان من أمكنة محددة ذات طابع منجمي. ومع تزايد حاجة الإنسان إلى تلك

الصخور طوِّرت طرائق استخراجها وأساليبه ومعداته؛ فصنعت الروافع والبكرات والسلال. واستخدمت طريقة التصديع الحراري للصخور القاسية، فكان يجري إيقاد نار ضخمة تحت تلك الصخور حتى تصبح ساخنة جداً، ثم ترشّ بالماء البارد، فتحدث إجهادات حرارية تؤدي إلى تصدع تلك الصخور.

ومع اكتشاف المعادن والألماس، وتراكم المعرفة العلمية لدى الإنسان، طوِّرت تقنيات خاصة لمعالجة كميات ضخمة من الصخور لاستخراج ما فيها من معادن ونفائس. وظلّت بعض المناطق على الأرض؛ كالهند وسيلان، قروناً طويلةً المصدر الرئيس للألماس والياقوت، حتى اكتشف الألماس في البرازيل عام 1727م، ثم في جنوب إفريقيا عام 1867م، وفي سيبيريا عام 1955م. وواجهت عمليات التنجيم مصاعب جمة؛ إذ تتطلب أحياناً معالجة طن واحد من الصخور لاستخراج نحو نصف قيراط من الألماس. وأحياناً تكون مكامن تلك الأحجار على أعماق سحيقة في باطن الأرض، أو تكون تحت سطح الماء، وهو ما تطلّب تطوير جرافات ومعدات ضخمة لاستخراجها. وتعقب عملية الاستخراج من باطن الأرض سلسلة طويلة من المعالجات؛ كتخليص الأحجار الكريمة من شوائب الصخور المحيطة بها، وفصلها عن غيرها من الأحجار.

ويعدّ فصل الألماس بالطرائق الميكانيكية أولى عمليات الفصل التي طوّرها الإنسان، ومن أهمها: طريقة الالتصاق بالشحم، وكشف التفلور بالأشعة السينية، والفرز الضوئي (سورتكس) الذي يعمل على فصل الجواهر الملونة؛ فتتساقط الحجارة المراد فصل الثمين منها من وعاء نحو منبع ضوئي، ويجري التقاط الأشعة المنعكسة من الحجر عن طريق خلايا كهروضوئية مجهزة بمرشحات ومقياس ضوئي وحيد اللون؛ فإذا اكتُشف لون يعود إلى أحد الجواهر يُنفث هواء مضغوط لفصله في وعاء خاص.

وتُنقل الأحجار الكريمة بعد ذلك إلى مشاغل خاصة لتقطيعها ونحتها وصقلها؛ لتُكسب تلك الجواهر مظهراً لافتاً. وقد نشأ فن قطع تلك الجواهر ونحتها بمفهومه الحالي في البندقية منذ أواخر العصور الوسطى بعد أن أسّس الهنود لهذا الفن منذ العصور القديمة. وتؤثّر البنية البلورية كثيراً في عملية نحت الحجر، فيراعى التركيب البنائي للحجر، والغرض من عملية النحت، وتعقب ذلك عملية الصقل التي تعمل على إزالة جميع العيوب الموجودة في الحجر؛ ليظهر بكامل بهائه وجماله. وتتطلب عمليات المعالجة السابقة مهارة عالية، كما تُستخدم لتنفيذها حالياً معدات متطورة.





تصنيف الأحجار الكريمة

الأحجار الكريمة خليط من معادن متبلورة، سواء أكانت كاملة التبلور أم ناقصة التبلور. والتبلور Crystallization يكسب الأحجار الكريمة شكلاً ومنظراً جميلين، فتترتب الذرات المختلفة الداخلة في تركيبها ضمن نظام هندسي غالباً ما يتكرر في البلورات. وتعدّ صلابة تلك الحجارة أمراً مهماً جداً؛ إذ يكسبها قيمة عالية، واعتمدت إحدى الطرائق التي وضعت لتصنيف الأحجار الكريمة على مدى صلابتها؛



كان لجمال الأحجار الكريمة وقع خاص لدى الإنسان؛ فقد أكسبها صفات ميتافيزيقية، ورسخت ذلك معتقدات بعض الكهنة الإغريق وتجار الأحجار الكريمة: إذ روّجوا لفكرة وجود رابط بين تاريخ ميلاد الشخص وبرجه ونوع معين من الأحجار الكريمة

إذ يجب أن تعادل ما مقداره 7 موس Mohs أو أكثر (الموس: مقياس خاص للصلادة)، علماً أن صلابة الكوارتز Quartz تساوي 7 موس؛ لذلك صُنّفت الأحجار الكريمة إلى صنفين حسب صلابتها، هما:

- الأحجار التي تقلّ صلابتها عن الكوارتز؛ أي: تكون أقل من 7 موس، وتسمى: أحجار الحلي أو الزينة أو أشباه الأحجار الكريمة.
- الأحجار التي تزيد صلابتها على 7 موس، وتسمى: الأحجار الكريمة الأصلية أو الحقيقية.

لكن هذا التصنيف غير دقيق؛ لأنه لم يأخذ في الحسبان الصفات الفيزيائية الأخرى للأحجار؛ كالكثافة، واللون، وانعكاس الضوء، وتمريره، والشفافية، ودرجة اللمعان والبريق.

ومن جهة أخرى، استطاع عدد من الباحثين تصنيف أكثر من 135 حجراً كريماً تستخدم للزينة جواهر وحلياً اعتماداً على تركيبها الكيميائي، فتبيّن أن نصف الأحجار الكريمة سيليكاتية، وخمسها ألومينوسيليكات، وسبعها أكاسيد، ونسبة منها عضوية، وعدد آخر معادن منفردة، ويتّفق كثير من الباحثين على أن الألماس هو



أغلى الأحجار الكريمة.

كما جرى ابتكار تصنيف آخر للأحجار الكريمة اعتمد على ندرة تلك الأحجار، وهو ما يكسبها قيمة تجارية، فوُضع كلٌّ من: الألماس، والصفير، والياقوت، والزمرد، في قمة تدرّج الجواهر، بينما تكون الفلزات الشائعة كالكوارتز في نهاية القائمة، وصُنّف كلٌّ من: المرجان، والعنبر، والأحجار التركيبية والمصنعة، في قسم خاص بها.

ويجمع عدد كبير من الباحثين على تصنيف الأحجار الكريمة الآتية على أنها جواهر نفيسة: الألماس، والياقوت الأحمر، والياقوت الأزرق أو الصفير، والسبينل أو البلخش الذهبي، والكريزوبيريل (عين الهر والألكساندريت) والفيروز، والأوبال، والتورمالين (الأكروايت العديم اللون، والإنديكولايت الأزرق، والروبيدايت الأحمر)، والطوباز، والزبرجد، كما صُنفت الأحجار الآتية على أنها شبه كريمة: الجارنيت، واللازورد، والفلسبار، والجاد، والكوارتز، والجشمت، والسترين، والعقيق، واليشب، وغيرها من الأحجار. لكن على الرغم من هذا التصنيف إلا أنه في كثير من الأحيان يتعذّر تصنيف بعض أنواع الأحجار بوصفها كريمة أو شبه كريمة، كما يوجد تداخل بين أحجار القائمتين؛ فلكلّ حجر سوق في عالم الحلي والمجوهرات، إضافةً إلى اكتشاف أنواع جديدة من الأحجار قابلة للصقل والتشكيل ذات ألوان متميزة تُضاف إلى قوائم هذه الأحجار.

من المعتقدات الغريبة التي صدّقها عدد كبير من الناس وجود علاقة مجهولة وغريبة بين اسم الإنسان وأسماء الأحجار الكريمة، وأنه لا بد أن يحمل كل شخص الحجر الكريم الذي يناسب اسمه، كما كان هناك اعتقاد بأن بعضها يشفي الإنسان من الأمراض

تحديد هوية الحجر الكريم

للأحجار الكريمة والجواهر عدد كبير من الصفات التي يجب مراعاتها عند الكشف عن أيّ حجر لتعرّف نوعه

وتقييمه؛ فالفحص بواسطة العدسة المكبرة ليس كافياً، بل لا بد من تطبيق عدد من الاختبارات عليه من دون أن يصاب الحجر بالتلف، وهو ما يختلف عن الفحوصات التي تُجرى على المعادن؛ إذ يمكن فصل قطعة من المعدن أو الفلز وإجراء التحاليل اللازمة عليها. ومن الصفات المهمة التي يجب أخذها في الحسبان: اللون، والصلابة، والكثافة، والتبلور، ومعاملات الانكسار والانعكاس للضوء، والشفافية، والقوى الداخلية التي تحافظ على تماسك الحجر، واللمعان، وتوهّج الحجر، وخاصية امتصاص الضوء، وخاصية تركيز الضوء. ويُطبق في العادة عدد من الاختبارات على تلك الحجارة، سواء بواسطة الميكروسكوب الذي يكشف عن مدى تجانس الحجر الكريم، والشكل البلوري العام له، أم بواسطة عدد آخر من المعدات والأجهزة المتطورة الموجودة في مخابر الجواهر والأحجار الكريمة؛ فالمجهر يمكّن الخبير من تعرّف العيوب الموجودة في الحجر، كما تُحدّد الخواص الضوئية بواسطة المجهر الاستقطابي، ويُستخدم لتدرّج الألوان مجهر التلون أو مكبرة هيدينجر، ويُستخدم جهاز الداي سكوب لتحديد قدرة الحجر على تركيز الضوء أو تفريقه، كما توجد معدات لقياس الزوايا ومقدارها في التركيب البلوري، ومعدات أخرى لتحديد الكثافة والبريق والقساوة، وتستخدم الأشعة السينية لتعرّف البنية البلورية الداخلية. ويعطي الخبراء أهمية خاصة لاختبار حيود الأشعة السينية، الذي يكشف عن هوية الحجر المراد فحصه؛ إذ يتمّ تعرّف مخطط الحيود للحجر، ومطابقته مع قيم المخططات التي يجري نشرها بشكل دوري من المنظمات العالمية المتخصصة في عالم الجواهر والأحجار الكريمة.

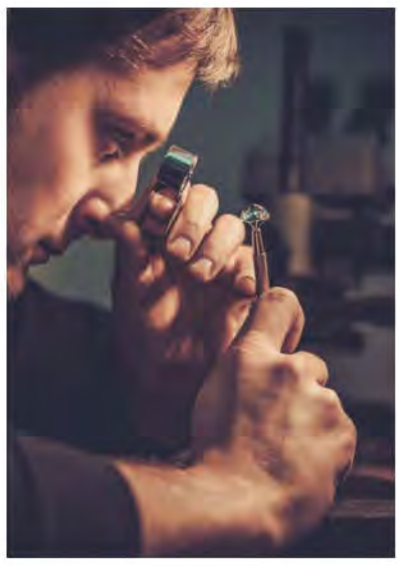
ولتحديد الصيغة الكيميائية للفلز المراد فحصه، تستخدم طرائق التحليل بالتنشيط النيتروني،





يجمع الباحثون على أن أول الحجارة التي استخرجها الإنسان في العصر الحجري كان الصوان، الذي عُدّ في حينه حجراً ثميناً؛ إذ استخدمه الإنسان الأول في صناعة أدوات خاصة لحمايته من الوحوش والضواري، كما استخدمه في صناعة السكاكين وأدوات الحفر والقطع، وفي إشعال النيران





وطرائق الفلورة بالأشعة السينية. ويستخدم التحليل الطيفي لتحديد لون الحجر أو الجوهر، وقد اعتُمدت هذه الطريقة منذ عام 1866م، وهي من التقنيات السريعة وغير المخرّبة للحجر. ويمكن كذلك قياس طيف امتصاص الحجر الخام، وطيف امتصاص حجر منحوت، والبلورات الزجاجية، والفلزات المعتمة، والفلزات الشفافة. وتمكّن هذه القياسات الخبراء من التمييز بين الجوهر الثمين والمقلّد، كما تمكّنهم من الكشف عن هوية بعض الأحجار الكريمة التي يصعب تعرّفها للتشابه الكبير بينها.



واجهت عمليات التنجيم مصاعب جمة؛ إذ تتطلب أحياناً معالجة طن واحد من الصخور لاستخراج نحو نصف قيراط من الألماس، وأحياناً تكون مكامن تلك الأحجار على أعماق سحيقة في باطن الأرض أو تكون تحت سطح الماء



علاقة راسخة

حكاية الإنسان مع الأحجار الكريمة حكاية تضرب بجذورها في أعماق التاريخ الإنساني، وتمتد سطورها منذ أن خلق الله تعالى الإنسان وأوجده على تلك البسيطة؛ فقديماً أحاط الإنسان هذه الأحجار بهالة من التقديس، وأدخلها في معتقداته، وتناقلتها الأجيال عصوراً طويلةً بوصفها جالبة للحظ والسعد، وتبارى الأغنياء والأثرياء في اقتنائها، وتنافس الأباطرة في الحصول عليها، وشكّلت تجارتها سوقاً عالمياً يديره أصحاب الملايين ممن يبحثون عمن يدفع الغالي والنفيس مقابل قطعة من حجر كريم.

اختلاف ألوان الأحجار الكريمة

يعتمد لون أيّ فلز على قدرته على امتصاص بعض أطوال موجات الضوء المرئي، والأطوال غير الممتصة هي التي تعطي اللون الذي يمكن مشاهدته؛ فالفلزات القاتمة تمتصّ جانباً كبيراً من الأشعة تقريباً، واختلاف ألوان الأحجار الكريمة يرجع إلى وجود كميات قليلة من بعض المعادن في تركيبها البلوري؛ مثل: الحديد، والكوبالت، والنحاس، والسيريوم، واللانثانوم، وغيرها من العناصر التي تعمل على تعديل طيف امتصاص الفلزات؛ فبعض الزمر الكيميائية تعطي ألواناً ثابتة؛ فمثلاً: النحاس يعطي فلزات ذات لون أزرق أو أخضر، والحديد يعطي فلزات حمراء تزداد قتامتها وصولاً إلى اللون الأسود كلما زادت نسبته، وفلزات اليورانيوم تعطي في الأغلب اللون الأصفر المخضرّ. كما أن وجود آثار من الكروم يعطي لوناً أحمر للكوراندوم Corundum، وتجعل منه ياقوتاً، بينما آثار من التيتانيوم تلوّن الفلز نفسه بالأزرق، وتجعل منه صفيراً Sapphire أو ياقوتاً أزرق، وكذلك فإن الكروم يلون البريل باللون الأخضر، وهو ما يعطي حجر الزمرد.

في الواقع، كثير من الأحجار الكريمة تتميّز بألوانها المتعددة؛ فهي لا تكون ذات لون واحد، بل تكون منقّطة، وموشّحة بألوان متعددة، أو على صورة خطوط متباينة من اللون نفسه أو ألوان أخرى، كما يمكن أن يحتوي الحجر على تموجات لعدد من الألوان، وهذا التناغم في ألوان هذه الأحجار يكسبها قيمة جمالية عالية، ويؤدي دوراً مهماً في تحديد سعرها. ويمكن في كثير من الأحيان التحكم في لون الحجر الكريم؛ فمن خلال القطع المدروس والصقل المحسوب له يجري تحسين اللون واللمعان، وإظهار الصفات الجمالية للحجر، ويصبح لونه منتشراً في أجزائه كافةً، وليس محصوراً في مكان



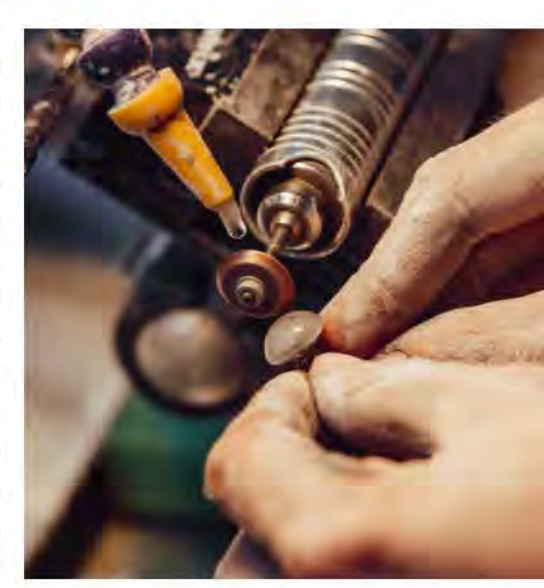
واحد. وكذلك يمكن تغيير لون الحجر الكريم عن طريق تسخينه وتعريضه للحرارة في بوتقات خاصة بشكل غير مباشر: فمثلاً: الزركون البني اللون يتحول إلى اللون الأزرق الماسي إذا سُخّن ست ساعات داخل فرن يحتوي على بخار الفروسيانور، وإذا سُخّن بوجود الأوكسجين يتحول إلى عديم اللون، أو إلى اللون الأصفر الذهبي، وأحياناً إلى اللون الأحمر، ومعدن الأميثيست البنفسجي يتحول بالتسخين إلى معدن سينزين الأصفر، أو إلى الطوباز البني المصفرّ، والأميثيست البرازيلي أو روبريتو يتحول بالتسخين إلى اللون الوردي. ويمكن أيضاً تعديل ألوان بعض الأحجار الكريمة وتغييرها عند تعريضها لبعض أنواع الأشعة؛ كأشعة إكس وأشعة الراديوم، أو عن طريق بعض المعالجات الكيميائية؛ كغمسها في السكر بعض الوقت ثم غمسها في حامض الكبريتيك المركز. وهناك طرائق كثيرة تتعذّر معرفتنا لها؛ لأنها أحد الأسرار التجارية التي يحجم العاملون في هذا المجال عن الكشف عنها.

أحجار كريمة صناعية

سعى الكيميائيون (الخيميائيون) منذ العصور الوسطى إلى إنتاج أحجار ثمينة بطريقة صناعية عن طريق استخدام صهارات شظايا أحجار طبيعية لبناء بلورات كبيرة، وفي عام 1891م تمكّن الفرنسي أ. فرنوي من صنع الكوراندوم (الياقوت الأحمر) التركيبي من مسحوق ناعم من أوكسيد الألمنيوم جرى تعريضه للهب ذي درجة حرارة كافية لصهره، فتشكّلت بلورات الكوراندوم، التي أضاف إليها آثاراً من أكسيد الكروم، وفي عام 1902م استطاع كيميائيون ألمان إنتاج الياقوت الأحمر والياقوت الأزرق (الصفير) بكميات كبيرة وتجارية وفق الطريقة السابقة التي صُهر بها أكسيد

استطاع عدد من الباحثين تصنيف أكثر من 135 حجراً كريماً تستخدم للزينة جواهر وحلياً اعتماداً على تركيبها الكيميائي؛ فتبيّن أن نصف الأحجار الكريمة سيليكاتية، وخمسها ألومينوسيليكات، وسبعها أكاسيد، ونسبة منها عضوية، وعدد آخر معادن منفردة

الألمنيوم بلهب الأكسهيدروجين، وأدى ذلك إلى انخفاض حادّ في أسعار الياقوت، ويجري حالياً في ألمانيا إنتاج نحو ثلاثين مليون قيراط سنوياً من الياقوت الصناعي لأغراض الزينة والحلي والصناعة. وفي عام 1918م



اكتشف أ. زوشرلسكي طريقة نمو بلورة بشكل مباشر في حوض صهارة؛ إذ استطاع إنتاج بلورات من الكوراندوم يصل طولها إلى 60سم بنقاء عال، كما أصبح ممكناً إنتاج الكوارتز التركيبي بطريقة صناعية بعد تطوير طريقة النمو البلوري بالوسيلة المائية الحرارية. أما إنتاج الزمرد، فقد جرت محاولات كثيرة لإنتاجه منذ عام 1848م، لكن لم يكتب لها النجاح، وفي عام 1935م تمكّن هـ. إسبيغ من إنتاج نوعية جيده من الزمرد، واحتفظ بسر إنتاجه طوال 30 عاماً، فتبيّن لاحقاً أنه قام باستخدام موليبدات الليثيوم الحاوية على أوكسيد البريليوم والألمنيوم على شكل محلول في بوتقة من البلاتين وضع فيها صفيحة من السيليس، وتحتها منخل من البلاتين، وعُرّضت هذه المجموعة لحرارة ثابتة تبلغ 800 درجة سلزيوس، وخلال بضعة أشهر نمت بلورات الزمرد.

أما صناعة الألماس، فقد نجح مختبر تابع لشركة جنرال إلكتريك عام 1970م في إنتاج أول ألماسات لا تتجاوز 1 قيراط؛ إذ استخدم الجرافيت الذي تمّ تعريضه لضغط يصل إلى 100 ألف ضغط جوي، وحرارة تبلغ 2760 درجة سلزيوس بوجود عامل مساعد كالنيكل، وكذلك نجح الباحثون في إنتاج الروتايل عام 1948م بعد أن ثبتت ندرة هذا الحجر في الطبيعة. والروتايل هو ثاني أكسيد التيتانيوم، ويجري إنتاجه مخبرياً بواسطة طريقة النمو البلوري بالصهر، ويراوح لونه بين الأصفر الفاتح والأصفر الغامق والبرتقالي والأحمر والأزرق حسب نوع الشوائب الموجودة فيه، ويعدّ من أكثر أنواع الأحجار الكريمة الطبيعية والصناعية جمالاً وروعةً.

الاستخدامات الصناعية للأحجار الكريمة

استُخدمت الأحجار الكريمة منذ أقدم العصور في كثير من مناحي حياة الإنسان، إلى جانب استخدامها جواهر وحلياً للزينة؛ فخلال سنوات طويلة خلت استخدم





الكوارتز لصناعة الأسلحة، كما جرت تكسية رؤوس الرماح والفؤوس بالحجارة الصلبة التي عثر عليها الإنسان الأول، وكان منها عدد من الحجارة الكريمة؛ مثل: الجاد (اليشب)، والزويسايت، كما صنعت بعض الأواني القديمة من السربنتين والستيتايت، واستعمل الكوارتز لصناعة أحجار الجلخ والتنعيم والصقل، كما وجد أنه قبل الميلاد بمئات السنين صنعت بعض العدسات من المعادن الشفافة؛ مثل: الكالسايت، والكوارتز الشفاف، والفلورايت، كما استخدم بحارة الفايكنج بلورات الكورديرايت لمعرفة الجهات الأصلية في المناطق القطبية بين القرنين الثامن والعاشر الميلاديين.

ويمكن القول: إن الألماس من أهم الأحجار الكريمة التي استعملت في الصناعة بنسبة تعادل 85% من مجمل قيم الأحجار الكريمة الأخرى؛ إذ إن 75% من كمية الألماس المستخرجة في العالم تُستعمل في الصناعة؛ بسبب خواصّه المتميزة من ناحية صلابته، وقوة تحمّله، ومقاومته للانفلاق والانشطار والانكسار. وللألماس أنواع متعددة، أهمها: الألماس الصناعي، وألماس بورت، وألماس كاربونادو أو الألماس الأسود، وكرات الألماس التي تُعرف باسم: كرات بورت، وأحجار ألماس الجواهر، وهي قابلة للقطع والصقل وتُستخدم في صناعة الحلي والمجوهرات. أما الأنواع الأخرى فهي على شكل كسر أو مسحوق ألماس، ويستخدم ربع الألماس المستخدم في الصناعة في تغطية رؤوس أجهزة حفر آبار النفط، وآبار المياه، وآبار الفحص الجيولوجي؛ من أجل زيادة صلابة عجلات الحفر. كما يستخدم الألماس في تصليب وتقسية شفرات مناشير الجرانيت والرخام، وفي تغطية حجارة الجلخ والصقل وأدوات قصّ الزجاج، وتقسية أسلاك قطع السيراميك، وتقسية فوهات الحارقات الصناعية والمنزلية وقوالب السكب.

أما مسحوق الألماس، فيعدّ من أكفأ وأجود أنواع مواد الطحن والتنعيم التي عرفها الإنسان، كما يستعمل في



للأحجار الكريمة والجواهر عدد كبير من الصفات التي يجب مراعاتها عند الكشف عن أيّ حجر لتعرّف نوعه وتقييمه؛ فالفحص بواسطة العدسة المكبرة ليس كافياً، بل لا بد من تطبيق عدد من الاختبارات عليه من دون أن يصاب الحجر بالتلف



صناعة بعض أنواع العدسات الطبية، وشمعات احتراق المحركات، ويستخدم في صناعة الزجاج الأمامي للسيارات والمركبات، وفي صناعة الأسنان والعظام الصناعية التي تُزرع في أجسام المرضى بدلاً من العظام الطبيعية التي أصابها التلف.

أما الصفير والياقوت، فيستخدمان على نطاق واسع في صناعة الجواهر، وأجهزة المساحة، وبفضل الياقوت تمكّن الإنسان من توليد أشعة الليزر؛ إذ استخدمه لتركيز أشعة الضوء. كما يستخدم الكورندوم والفلدسبار والعقيق والطوباز والكوارتز مواد كاشطة وحاكة، ويجري تثبيت بعضها على الورق والقماش لصناعة ورق القزاز، أو ورق الزجاج، كما تثبت على أحجار الجلخ والقطع والقص والصقل والتنعيم، ويُخلط مع مواد أخرى كمركبات الباريوم والسترونشيوم لصناعة رؤوس إبر الحاكي، وإنتاج زجاج نوافذ الأفران.

وتستخدم بلورات الكوارتز في صناعة العدسات الضوئية، وآلات التصوير والمجاهر، ومعظم أجهزة قياس الضوء؛ من أجل التكبير والتصغير؛ كالعدسات، ومتوازيات المستطيلات والمنشورات، كما يدخل الكوارتز في صناعة صفائح الكريستال في الراديو، والساعات، وأجهزة التلفاز، ويستعمل اللازورد مادة للتلوين باللون الأزرق لرسم اللوحات الفنية، أما الفلورايت فيستعمل بكثرة في أجهزة فحص النظر وقياسه وضبطه، وفي صناعة العدسات الطبية، والمنشورات، والعدسات التي تستخدم في أجهزة السبيكتروجراف، وأجهزة التصوير بأشعة إكس.



المراجع

(1) الأحجار الكريمة في الفن والتاريخ، عبدالرحمن زكي، المؤسسة المصرية العامة، دار القلم، 1964م، القاهرة، مصر.

(2) الأحجار الكريمة بين العلم القديم والحديث، حسام حسن وهبة، 2009م، رشاد برس للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان.

(3) الجواهر والأحجار الكريمة، خالد خيري الشمالي، 2000م، دار الضياء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

(4) الجواهر والأحجار الكريمة، ياروسلاف بور وفلاديمير بوسكا، ترجمة: ميشيل خوري، الطبعة الثالثة، 1998م، طلاس للدراسات والترجمة والنشر، دمشق، سوريا.

(5) الأحجار الكريمة، أحمد محمد صبري وأحمد محمود داود، 1984م، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت.

(6) الأحجار الكريمة، دور لنغ كندرسلي، 2002م، مكتبة لبنان، لبنان.

(7) الأحجار الكريمة بين الفن والصناعة، سمير أحمد عوض، مجلة الحرس الوطني، العدد 166.

(8) الأحجار الكريمة والاستثمار فيها، جودت البرغوثي، مجلة الاقتصاد المعاصر، العدد 7.

(9) ماذا تعرف عن الأحجار الكريمة؟، شوكت أبو فخر، مجلة المعلومات، العدد 48.

(10) قصة علم الجيولوجيا، درويش مصطفى الفار، مجلة تراث، العدد 33.

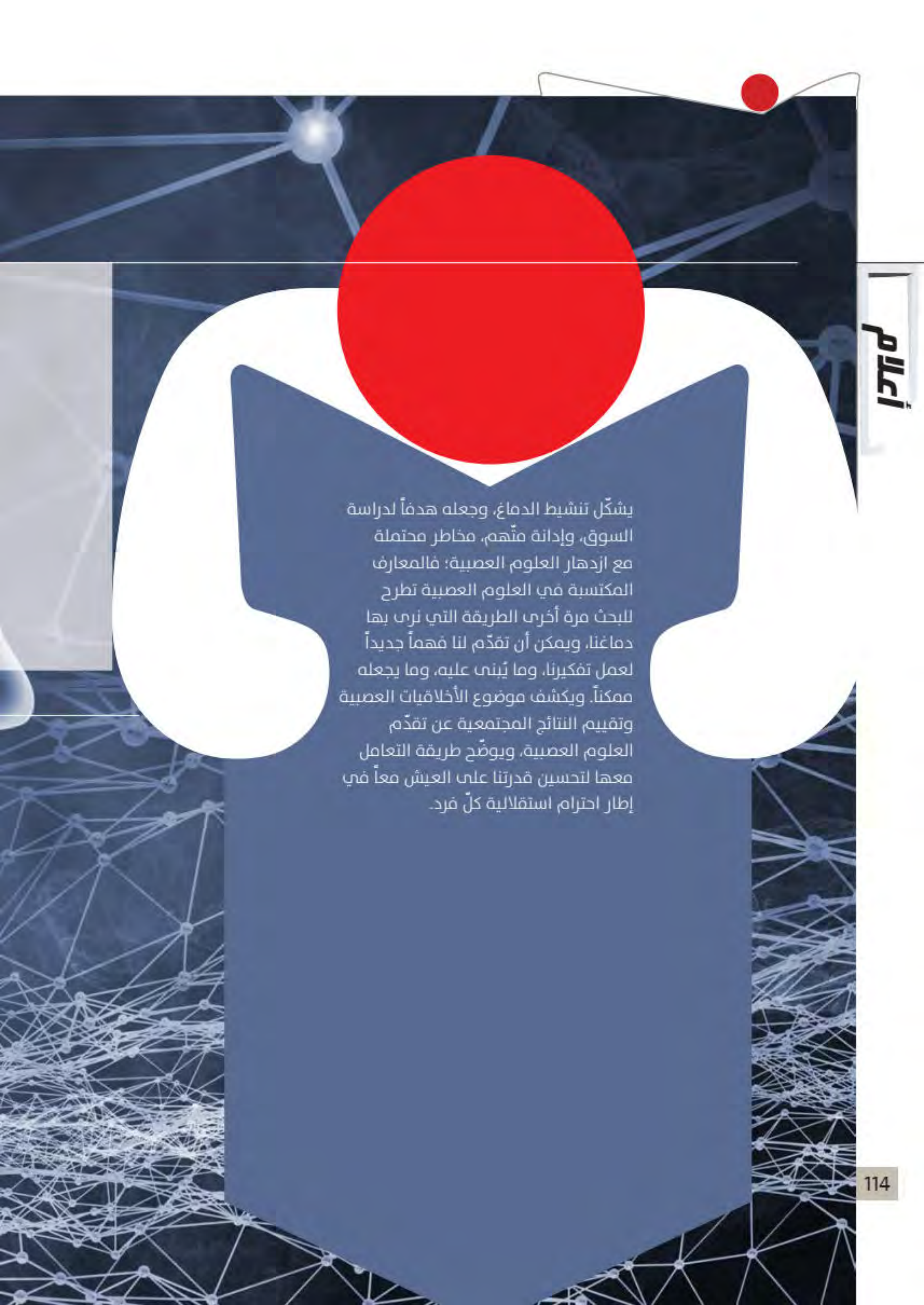
(11) Gems and Gem Materials. Krays and Slowson. New York and London.1947.

(12) Gem stones of the world. Walter schumann. London. 1994.

(13) http://en.wikipedia.org.

(14) http://www.gemstone.org/.

(15) http://www.galleries.com/Gemstones.


يشكّل تنشيط الدماغ، وجعله هدفاً لدراسة السوق، وإدانة متّهم، مخاطر محتملة مع ازدهار العلوم العصبية؛ فالمعارف المكتسبة في العلوم العصبية تطرح للبحث مرة أخرى الطريقة التي نرى بها دماغنا، ويمكن أن تقدّم لنا فهماً جديداً لعمل تفكيرنا، وما يُبنى عليه، وما يجعله ممكناً. ويكشف موضوع الأخلاقيات العصبية وتقييم النتائج المجتمعية عن تقدّم العلوم العصبية، ويوضّح طريقة التعامل معها لتحسين قدرتنا على العيش معاً في إطار احترام استقلالية كلّ فرد.

هرفيه شنايفيس:

الأخلاقيات العصبية

حاجز أمان للعلوم العصبية

ترجمة: د. محمد أحمد طجو

أستاذ جامعي ومترجم سوري، كلية اللغات والترجمة، جامعة الملك سعود

نحن في بداية الحصول على معارف وتقنيات تُتيح لنا ملاحظة -وربما توقّع في بعض الحالات- سلوكيات شخص ما، ومثل هذه المعرفة بفسيولوجيا الدماغ تطرح للبحث مرةً أخرى مفاهيم أساسية عن الإنسان؛ مثل: القصد، أو الإرادة الشخصية. ويمكن أن يغيّر ذلك المقاربة القانونية للشخصية الفردية نتيجة هذا الفعل أو ذاك، وأن يؤدي إلى السؤال مرةً أخرى عن (سويّة) أو (عدم سويّة) بعض السلوكيات. إنه أمر جوهري من الآن فصاعداً أن نسأل عن النتائج الاجتماعية لمثل هذه المعارف، وعن ماضٍ جُعل مثالياً من دون مجاملة؛ فقد كان جهلنا يساعدنا على تجنّب قضايا جوهرية. وكان تأكيد التواصل بين الحالة السوية والحالة المرضية يُسوّغ -من دون سذاجة أيضاً في مواجهة ميل خداع- الترويج التجاري لكثير من عقاقير الترفيه، بل تطوير صناعة تجميلية حقيقية للدماغ.

العلوم العصبية: علم القرن الحادي والعشرين

لنبدأ بالتذكير بالحاجات الفائقة الحد في مجال الصحة؛ إذ تمثّل الأمراض النفسية والعصبية ثلث النفقات الصحية؛ فهناك في مجال الأمراض النفسية أمراض مرتبطة بالنمو، مثل: الانطواء، أو انفصام الشخصية، وهي أمراض تتطور لاحقاً مع تقدّم العمر إلى اضطرابات نفسية مرتبطة بالتوتر، ويمكن أن تؤدي إلى الاكتئاب أو إلى أمراض نفسية خطيرة. أما في مجال الأمراض العصبية، فهناك كلّ الأمراض العصبية التنكّسية المرتبطة بالشيخوخة، مثل: مرض الزهايمر أو مرض باركنسون. كما أن الإصابات الوعائية الدماغية التي تشكّل السبب الثاني للوفاة هي حوادث تصيب الجهاز العصبي، ويعدّ التصلب اللويحي لدى الشباب السبب الأول للإعاقة. وتعدّ أمراض الجهاز العصبي من ضمن الأمراض الأكثر شيوعاً، مثل: آلام الرأس،





أو الصرع الذي يصيب أكثر من 500 ألف شخص في فرنسا؛ فالجهاز العصبي هو أيضاً مصدر مهمّ للمشكلات الصحية الكبيرة التي ينبغي حلّها.

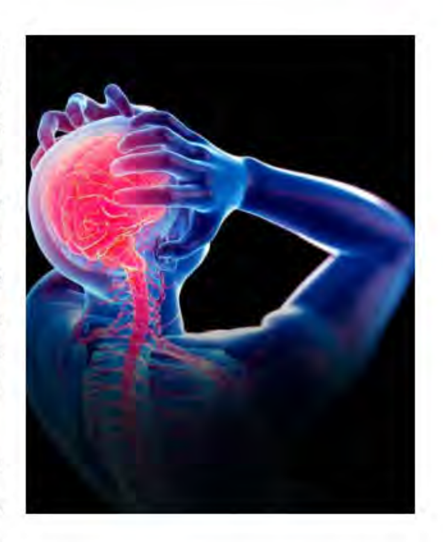
البحث في العلوم العصبية هو إذاً علم القرن الحادي والعشرين، وأحد العلوم الأكثر ضرورة، والأكثر إثارة. وفي المقابل، لأن موضوعه دراسة هذا العضو الذي يتيح صلتنا بالعالم، وإدراكنا الحسي للعالم الخارجي،



تعدّ أمراض الجهاز العصبي من ضمن الأمراض الأكثر شيوعاً، مثل: آلام الرأس، أو الصرع الذي يصيب أكثر من ٥٠٠ ألف شخص في فرنسا؛ فالجهاز العصبي هو أيضاً مصدر مهم للمشكلات الصحية الكبيرة التي ينبغي حلّها

وقدرتنا على التأثير في هذه البيئة، فإن المعارف المكتسبة في العلوم العصبية يمكن أن تؤثر في مفهومنا للفرد، فتوضّح الآليات الفسيولوجية العصبية التي يكون بها فاعلاً أخلاقياً، ومخلوقاً أقلّ عقلانية تقريباً، يتبنّى أو لا يتبنّى السلوك الأخلاقي.

يمكن أن تقودنا مثل هذه المعلومات إلى معرفة ذاتنا معرفةً أفضل، وإلى تحسين سلوكياتنا الفردية والاجتماعية في أفضل الأحوال، ويمكن أن تؤدي هذه المعلومات الجديدة إلى معرفة أفضل البرامج لتربية الأطفال، وتشجيع التواصل. ويمكن أن تؤدي -على العكس من ذلك- إلى محاولات التحكم في سلوك الأفراد أو بعض الجماعات؛ مثل: التشجيع على استهلاك معيّن من خلال إعلان أكثر فعالية، أو فضح أو استبعاد بعض (المنحرفين) الذين يعدّ مرضهم (قدراً) و(مستعصياً). وسيُمكننا أيضاً النظر في البحث عن دماغ (معزّز) باستخدام (عقار) أو أشكال أخرى من المنشطات الدماغية. ولا تكمن خصوصية الأخلاقيات العصبية في جدّة التدخّل



في دماغنا؛ فهي قديمة قدم الإنسانية نفسها، وإنما في تعدّد هذا التدخّل، ونطاقه الواسع، وطابعه العلمي المسوّغ، وقدرة الفرد على المحافظة على الاستقلالية عن مثل هذا التدخّل.

هل ينبغي والحال هكذا أن نقلق اليوم من زيادة طرائق التدخل في الطبع والسلوك، أو في بعض القدرات المعرفية مثل الذاكرة؟ بالتأكيد لا إذا كان المقصود معالجة نتائج مرض معيّن، مثل: تخفيف الألم، أو تحسين اضطراب اكتئابي؛ فهذا الأمر يُثير مسائل أقلّ، خصوصاً أن بعض العلاجات ليست ناجعة إلا في الحالة المرضية؛ فعلى سبيل المثال: الليثيوم المستخدم لمعالجة بعض الاضطرابات الاكتئابية في بعض أشكال حالة الحزن لن يفعل شيئاً لشخص غير مصاب بهذا المرض، وينطبق الأمر على حالة الآلام الحادة والشديدة؛ إذ لا تؤدي المشتقات المورفينية إلى التعوّد والتعلّق بهذه المادة. ويختلف الأمر كليةً في حالة استخدام بعض هذه المواد على أمل تحسين النتائج؛ فعلى سبيل المثال: يمكن أن يتطور التدخل في مجال السهر من امتصاص عاديّ لجرعة قوية تقريباً من الكافيين أو الشايين عند الاستيقاظ أو خلال اليوم إلى استخدام غير اعتيادي للأمفيتامين للدراسة وقتاً أطول، وأن يبلغ أوجهُ مع تناول بعض موانع النوم التي يمكن أن تساعد بعض العسكريين على متابعة العمل، أو بعض الملاحين المنعزلين على تحقيق أرقام قياسية. وأخيراً، وعلى مستوى آخر مختلف كليةً، يمكن أن يوصف الدواء نفسه لكثير من الموظفين الإداريين بعد تشخيص مبهم جداً لمرض جديد ليكونوا قادرين على الإنتاج بالمعدل المطلوب في شركتهم.

الاستخدام المفرط للتكنولوجيا العصبية

دشّن منتصف القرن العشرين استخدام إمكانيات التدخّل في الدماغ على نطاق واسع، المتعلّق بمفهوم اجتماعي يقارب علم تحسين النسل، وقد اتّسمت ثلاثينياته وما بعدها بظهور إمكانية جديدة للتأثير في الدماغ، تتعلّق بعلاجات نفسية لم تكن أُسسها العلمية والطبية في البداية




برنارد هاليبرن


إيجاس مونيز

مؤكّدةً، والمقصود حالات الغيبوبة التي ينتجها نقص السكر المفاجئ الناجم عن حقنة من الأنسولين تسمى (معالجة ساكيل 1) (cure de Sakel)، والمفروض أنها تعالج بعض حالات الذهان، ومنها الهستريا. والمقصود أيضا التدخل الفيزيائي في الدماغ، مثل: الجراحة النفسية التي



دشّن منتصف القرن العشرين استخدام إمكانيات التدخل في الدماغ على نطاق واسع، المتعلّق بمفهوم اجتماعي يقارب علم تحسين النسل، وقد اتّسمت ثلاثينياته وما بعدها بظهور إمكانية جديدة للتأثير في الدماغ تتعلّق بعلاجات نفسية لم تكن أُسسها العلمية والطبية في البداية مؤكّدةً

جرى اقتراحها بوصفها علاجاً لانفصام الشخصية، التي استحق عليها إيجاس مونيز Egas Moniz جائزة نوبل في الطب عام 1949م، والتي كانت تقوم على فصل فصّ المخ الجبهي. ونذكر أيضاً العلاج بالصدمات الكهربائية في حالات الحزن القاسية التي اكتشفها أوجو سيرليتي Ugo Cerletti عام 1940م. لكن الثورة الحقيقية، البيولوجية والطبية والمجتمعية، حدثت في خمسينيات القرن الماضي عندما اكتشف برنارد هاليبرن Bernard Halpern، وهنري لابوري Laborit Henri، وجان ديلاي Jean Delay، وبيير دينيكر Pierre Deniker، الخصائص العلاجية النفسية لجزيئات اصطناعية تهدف أصلاً إلى تخفيف الحساسية/ مضادات الذهان؛ فقد اكتشفوا علم النفس العقاقيري، وخفّفوا آلام ملايين المرضى العقليين، وأفرغوا المصحات النفسية، لكنهم هيأوا الظروف لجرعة المهدئ القوية التي سارعت السلطات الأمنية في كلّ الأنظمة الديكتاتورية في العالم إلى إضافتها لأدواتها القمعية.



السؤال الأخلاقي الواضح الذي يطرحه استخدام هذه الطرائق هو معرفة بناءً على أيّ أحكام سبقية اجتماعية، ولمصلحة مَن، يتم (العلاج)؛ فقد أدّت أيديولوجية (الإنسان الكامل) إلى عقم جبري لآلاف

وبيير دينيكر



المرضى العقليين في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا خلال ثلاثينيات القرن الماضي، وعدّت الجنسية المثلية مرضاً عقلياً حتى عام 1945م، وكلنا نتذكّر مشروع الإبادة النازية.

ثمة سؤال ممكن أيضاً اليوم، على الرغم من اختلافه كليةً ببُعد معكوسيته عند إيقاف العلاج، وهو خيار المجتمعات الديمقراطية اقتراح علاج مضاد للهرمونات للجانحين الجنسيين يكبت غرائزهم الجنسية مقابل إطلاق سراحهم من



الريتالين دواء لاضطراب مُتنازع فيه جداً، هو اضطراب قصور الانتباه المصحوب بشكل عام بفرط النشاط لدى الأطفال؛ لذلك أصبح مكملاً غذائياً كلاسيكياً رياضياً في الأوساط المدرسية الأمريكية





هرفيه شنايفيس:

متخصّص في دراسة عمل الخلايا والأنسجة العصبية، ومشرف على البحوث في المركز الوطني للبحث العلمي CNRS في باريس، ومشرف على مختبر اللدونة الدبقية في المركز الوطني للصحة والبحث العلمي INSRM. ومن كتبه: العلوم العصبية والأخلاقيات العصبية: أدمغة حرة وسعيدة، ٢٠٠٦م، والمقال المترجم منشور في العدد الخاصّ رقم ١٤ من مجلة العلوم الإنسانية، الذي صدر عام ٢٠١١م.

السجن؛ فالمجتمع يُجيز لنفسه أن يحتمي بحقنة علاجية مقابل الخصاء الكيميائي.

نحو أخلاقيات انتصارات الدماغ

تُطوّر اليوم أدوية بهدف تحسين الوظائف الفكرية، خصوصاً الذاكرة، والانتباه، وبعض الوظائف الخاملة مثل الشهية، والنوم، والجنس؛ ففي الأصل جرى تخيّل هذه الجزيئات لمكافحة أمراض خطيرة غالباً قبل أن يؤدي استخدامها إلى أعراض جديدة ذات أُسس فيزيائية تُناقش وموضع نزاع، ثم إلى استخدام أشخاص أسوياء مطلقاً. وهكذا، فإن مشكلة التحكم في الوزن لم تعُد منذ زمن طويل خاصية حصرية للبدانة؛ لتصبح استخداماً شائعاً لأنصار الرشاقة المهيمنة.

وهناك مثال آخر هو عقار الميثيل فينيدات methylphenidate (الريتالين)، وهو دواء لاضطراب متنازع فيه جداً، هو اضطراب قصور الانتباه (TDA2) المصحوب بشكل عام بفرط النشاط لدى الأطفال، الذي أصبح مكملاً غذائياً كلاسيكياً رياضياً في الأوساط المدرسية الأمريكية. ويمثّل عدد الصبيان الأمريكيين الذين يعالجون بالريتالين حالياً عشرة أضعاف التقديرات الأكثر ارتفاعاً لعدد المصابين المحتملين باضطراب قصور الانتباه، وهو ما يدلّ على أن تسعة أطفال من عشرة يجري علاجهم ليسوا مصابين لسبب مسوّغ طبياً، فضلاً عن أن ذلك ليس ذا أهمية لأولئك الأطفال؛ لأن الاختلافات الإحصائية تبيّن أن العلاج لا يحسّن النتائج المدرسية. أما عقار سيلدنافيل Sildenafil (فياجرا)، فقد غادر منذ وقت طويل المناطق التي يسكنها عدد قليل من المرضى الذين يعانون ضعف الانتصاب (العنّة)؛ ليصبح الجزيء الأساسي لتحسين قدرات الرجل الجنسية، ووصل الأمر الى حدّ استخدام هذه الجزيئات في تركيبة مع





جزيئات أخرى ليعوّض أحدها الآثار الجانبية للأخرى، وتؤدي مضادات الاكتئاب إلى الحدّ من جودة الانتصاب التي يجري تعويضها بالسيلدنافيل؛ فهذه الآثار الجانبية هي التي تحدّ أيضاً اليوم من الاستخدام الأكثر اتساعاً لهذه المنتجات؛ فمَن منا لا يتمنّى بصدق أن يكون دائماً مبتهجاً ومحتفياً، وأن يكون بدنه رياضياً، وأن تكون قامته ممشوقة، وذاكرته مثل ذاكرة الفيل الذي لا ينسى أبداً، بينما يكون الليل موجّهاً بلا تعب لولائم حميمية مثيرة؟ ما الاعتراضات الأخلاقية على معالجة قد تتيح غداً كل ذلك من دون خطر، ومن دون أثر جانبي مزعج؟

> مَن منا لا يتمنى بصدقٍ أن يكون دائماً مبتهجاً ومحتفياً، وأن يكون بدنه رياضياً، وأن تكون قامته ممشوقة، وذاكرته مثل ذاكرة الفيل الذي لا ينسى أبداً، بينما يكون الليل موجّهاً بلا تعبٍ لولائم حميمية مثيرة؟

إننا نرى من الآن أنه من الطبيعي أن نكمل التغذية بكثير من الفيتامينات، وأن نتوصّل إلى أنواع الأغذية المثلى لأطفالنا. لكن ينبغي علينا أن نشير هنا إلى أن كل هذه (التحسينات) تقوم على أبعاد إجرائية لعمل دماغنا، وهي أبعاد من السهل الإبلاغ عنها؛ لأنها تُقاس بالوزن أو الزمن. أما مسألة تحسين وظائفنا الفكرية، فهي مختلفة كليةً؛ لأن الأمر سيتعلّق هنا بمسألة نوعية ووظيفة متكاملة جداً.

التحكّم في التكنولوجيا

ينبغي أن يكون واضحاً لكلّ إنسان أن قسماً كبيراً من الوعود الاعتيادية بالتحكم في السلوكيات والتحسين المعرفي هو أمر وهمي، بل خطير وفاسد؛ بسبب تعقّد عمل الدماغ، وعدم إمكانية الفصل بين نشاط دماغنا الذي يتفاعل باستمرار



مع نشاط الأشخاص الذين يحيطون بنا؛ فالتكنولوجيات التي لا تزال في محاولاتها الأولى، مثل: الحفز المغناطيسي للجمجمة، أو الحفز العميق العالي التوتر للدماغ، يتيحان لنا تصوّر التحكم في السلوكيات الكثيرة المحدّدة بدقة، ويتيح التقدم في مجال التكنولوجيا النانوية تصوّر رمامات عصبية، مع المجازفة بتحوّلنا إلى نوع جديد هجين، نصفه آلي، ونصفه بشري، وربما تمكّننا السيطرة على تطور الخلايا الجذعية أيضاً من إصلاح بعض الوظائف التي أتلفها المرض، واستبدال العصبونات بالتخلص من الشيخوخة المرتبطة بالعمر، وهو ما سيغيّر مفهومنا للحياة البشرية. إن كلّ ذلك ليس اليوم سوى خيال علمي سيصبح حقيقةً واقعةً؛ لذلك لابد لنا من التفكير في نتائج هذا التقدّم العلمي المثير حتى نحافظ على السيطرة عليه، ولا نكون أسرى إمكانيات التدخل التقني في الدماغ.

> يتيح التقدم في مجال التكنولوجيا النانوية تصوّر رمامات عصبية، مع المجازفة بتحوّلنا إلى نوع جديد هجين، نصفه آلي، ونصفه بشري، وربما تمكّننا السيطرة على تطور الخلايا الجذعية أيضاً من إصلاح بعض الوظائف التي أتلفها المرض، واستبدال العصبونات بالتخلص من الشيخوخة المرتبطة بالعمر

الهوامش

(1) كانت المعالجة بالصدمة الإنسولينية أو المعالجة بالغيبوبة الإنسولينية Insulin shock therapy أو ICT شكلاً من أشكال المعالجة بالطب النفسي؛ إذ يجري حقن المرضى بجرعات كبيرة ومتكررة من الإنسولين لإنتاج حالات غيبوبة يومية على مدار عدة أسابيع. وقد طرح هذه الطريقة الطبيب النفسي البولندي الأسترالي الأمريكي مانفريد ساكيل Manfrd Sakel عام 1933م. وجرى استخدامها على نطاق واسع في أربعينيات القرن الماضي وخمسينياته في علاج الفصام بشكل رئيس قبل أن يقلّ الإقبال عليها، ويتم استبدال عقاقير مضادات الذهان بها. وعُرفت مجموعة (المعالجة بالغيبوبة الإنسولينية) والعلاجات الاختلاجية (الكهربية وكارديازل/ ميتازول) باسم: العلاج بالصدمة. وعلى الرغم من اختفاء (المعالجة بالغيبوبة الإنسولينية) في الولايات المتحدة الأمريكية بحلول سبعينيات القرن العشرين إلا أنها كانت تُستخدم في ذلك الوقت عند بعض الدول، مثل: الصين، والاتحاد السوفييتي.

(2) جاء في الموسوعة العربية العالمية: اعتلال نقص الانتباه Attention deficit disorder مشكلة سلوكية يجد الذين يعانونها صعوبة غير معتادة في الانتباه والجلوس من دون حركة، أو التحكم في اندفاعاتهم العصبية، والمصطلح الرسمي المستخدم للإشارة لهذا الاعتلال هو: اعتلال نقص الانتباه/ فرط النشاط، وهو أكثر المشكلات السلوكية شيوعاً بين الأطفال، ويبلغ معدل الإصابة بهذا الاعتلال لدى الصبيان أكثر من ضعف معدل الإصابة لدى البنات، ويعاني عدد ملحوظ من المراهقين والراشدين أيضاً هذا الاعتلال، ويُظهر الأطفال الذين يعانون هذا النوع قدراً كبيراً من التململ العصبي والضجر، ويكونون في الأغلب من النوع الذي لا يستطيع انتظار دوره لكي يتحدث في الفصل، أو يشارك في النشاط الجماعي، ولا يُظهر الأشخاص الذين يعانون النوع اللاانتباهي أيّ علامات جسدية للتململ والضجر، لكنهم يجدون صعوبة في التركيز، ويتّسمون بالنسيان وعدم النظام، ويفشلون غالباً في إكمال واجباتهم المدرسية، أو الواجبات الأخرى التي كلّفوا بأدائها، وتتعرض الفتيات للإصابة بالنوع اللاانتباهي أكثر من تعرّضهن للإصابة بالنوع الذي يتّسم بفرط النشاط، ويعاني معظم مرضى نقص الانتباه/ فرط النشاط من النوع المشترك الذي يجمع بين أعراض كلٍّ من: فرط النشاط، والنوع اللاانتباهي.



في منتصف العقد الأخير من القرن العشرين، وضع باحثان ألمانيان: غيرد غيركن، وميشائيل كونيستر تقريراً استشرافياً حول أكثر من منحى من مناحي الحياة؛ كالحب، والجنس، والعمل، وتكنولوجيا الوراثة، والأديان، والديمقراطية، ونُشر هذا الكتاب بالألمانية عام 1995م بعنوان: (مناحي التطور 2015: أفكار ووقائع وآفاق)[1].

ذكر المؤلّفان أن الحب لا يخلو من التصوّر أو الأيديولوجيا؛ فهو يعبّر عن مصالح مشتركة، وهو شعور مكتسب، وتمثيل عن رغبات. وعرّفه المؤلفان في فصل (مستقبل الحب) بأنه اختراع كالمشاعر جرى تعلّمه وتنميته بصورة ارتقائية؛ فهو لا ينزل علينا كالقدر، بل هو دائماً تعبير عن حاجاتنا وآمالنا. وقال عنه الشاعر نزار قباني (1923-1998م) في قصيدة بديوانه (الرسم بالكلمات) عام 1966م:

الحب في الأرض بعضٌ من تخيّلنا
لو لم نجده عليها لاخترعناه

وهناك عوامل في انطلاق سائر الحضارات أو انهيارها لا تخلو من فعل الحبّ ونقيضه، وفيها شواهد على ذلك.

الحب حضارة إنسانية:

هل بيولوجيا الحب صناعة إنسانية تنقرض؟

أحمد الواصل

ناقد وأكاديمي سعودي



ثلاثة أنواع من الحب

يقسم هذان الباحثان تصوّرات الحب ثلاثة أنواع: الحب المادي، والحب الرومانسي، والحب الارتقائي. الحب المادي تعاقدي، يظهر السلطة والامتلاك بقدرٍ ما، ويلزمه الأمان والتأمين وقليل من الألفة. وهذا الحب يُقيم على حدود العفة، ولا يعرف الجنس إلا لضرورة الإنجاب. أما الحب الرومانسي، فهو حب مُبتذَل حسب رأيهما، ينصهر مع المصادفة وضدها في الوقت نفسه، وينظر إلى حدوثها في صورة مثالية، وإن لم يكن يبقى مجرّد تصوّر، فينقلب إلى إجهاد نفسي وتشدّد، ومعدلات طلاق متزايدة، وهوامش كسب متنامية للأطباء والمعالجين النفسيين للمتزوجين. أما الحب الارتقائي، فهو عامل في بناء الهوية الذاتية؛ فالحميمية مطلب بين الطرفين، وربما تحدث تحولات من التصاعد والهبوط في الشغف والتجنّن الذي ينقلب إلى فتور وتجمّد؛ فعندما يقرّ الطرفان بذلك، ويُخلصان في البقاء، يتمكّنان من التخلص من عقد الذنب، وتحويل إحباطهما إلى منجزات شخصية يسعدان بها معاً. ويحقّق هذا الحب مثلاً أعلى جديداً للحب، وشراكةً مغايرةً بين طرفين،





الحب المادي تعاقدي يظهر السلطة والامتلاك بقدرٍ ما، ويلزمه الأمان والتأمين، وقليلٌ من الألفة

ومتعةٌ متجددةٌ لا تقف عند الفضول، ولا تنتهي عند الإشباع؛ أي أن لديهما كثيراً ليحقّقاه.

من الصعوبة جعل هذه التصورات نهائيةً، كما أنه لا يمكن أن يكون بعضها بديلاً عن بعضها الآخر، وإنما بقاء هذه التصورات يضع الصورة الاجتماعية في نظرتها وممارستها للحب على محكّ الدراسة في توازي هذه التصورات وتوارثها أو اكتسابها، أو نشوء فروق في تصوّرات الحب ضمن الأسرة الواحدة؛ فالقرابات التي تجنح إلى وضع خطوط اجتماعية واقتصادية تحفظ وجودها الطبقي والفئوي والجماعي يمكن أن تجعل أحد التصورات نموذجها المتّبع في كلّ الأسر المتناسلة عنها.

الحب حالة ارتقائية

لم يقف الأمر عند ذلك الاستشراف؛ فقد دفع أستاذ المخ والأعصاب الألماني جيرالد هوتر في كتابه (نشوء الحب وارتقاؤه) عام 1999م[2] بنظرية تؤكّد أن الحب حالة

الحب الرومانسي حب مُبتذَل يبقى مجرّد تصور، فينقلب إلى إجهاد نفسي وتشدّد، ومعدلات طلاق متزايدة، وهوامش كسب متنامية للأطباء والمعالجين النفسيين للمتزوجين

ذهنية ارتقائية تتعرّض للانقراض في بعض المجتمعات عندما تتوقّع أنه أمر فطري، بينما هو مكتسب ومتنام.

يبني هوتر معظم أعماله على نظرية العقل الذي يخلق دوائر عصبية يواجه بها احتياجات الإنسان، ومستجدات عصره، ويطرح في كتابه هذا الحبَّ مبنياً على نظريتي: (أصل الأنواع)، و(أصل الإنسان) للعالم الإنجليزي تشارلز داروين (1809-1882م)، ويبني أُطروحاته على مقولات داروين التي طوّرها بعد كتابه الأول (أصل الأنواع: نشأة الأنواع الحية عن طريق الانتقاء الطبيعي) عام 1985م، الذي لا يزال يثير ضجةً ليست علميةً حول دور العقل في الحضارة الإنسانية؛ إذ يقول داروين في كتابه (أصل الإنسان والانتقاء الجنسي) عام 1871م: «يبدو أن العقل كان يشكّل أهمية قصوى لدى الإنسان حتى في مرحلةٍ ترجع إلى زمنٍ بعيد؛ فقد جعله قادراً على استخدام اللغة، واختراع الأسلحة والأدوات والمصائد وإنتاجها. وبفضل هذه الوسائل أصبح الإنسان المسيطر الأكبر على كلّ الكائنات الحية من وقتٍ طويلٍ عن طريق الارتباط بعاداته الاجتماعية».

تجاوز داروين مسألة الصراع من أجل البقاء التي قُبلت من كتابه الأول إلى فكرة الانتقاء الجنسي التي أطلقها في كتابه الثاني، مطوّراً أفكاره بعد تأمّلات في عالم المملكة الحيوانية، بوصف الحيوانات والطيور والثدييات الأكثر رقياً تمتلك بعض الخصائص الهائلة التي لا تستخدم على الإطلاق بغرض الصراع من أجل البقاء؛ فقد لاحظ أن الإناث دوماً هي التي تطوّر تفضيلاً غريزياً لخصاص معينة في شريكها الجنسي، وهو ما اضطرّ الذكور إلى التنافس على إظهار تلك الخصائص لكي تكسب رضا تلك الإناث المتطلّعة ذات الطبيعة الانتقائية وقبولها؛ فمن ليست لديه أسباب الرضا لقبوله تنعدم فرصة التكاثر لديه، بل يتخلّف عن ركب التطور بتركيباته وقدراته غير الجذابة على الأقلّ



في عيون الإناث. ويرى داروين أن «الكائن الأخلاقي هو ذلك الكائن القادر على مقارنة سلوكياته ودوافعه وأفعاله السابقة والمستقبلية معاً، وقبول بعضها، ورفض بعضها الآخر. كما أن حقيقة أن الإنسان هو الكائن الوحيد الذي تستطيع أن تصفه بذلك تشكّل بكلّ تأكيد الاختلاف الأكبر بينه وبين الحيوانات الأقلّ رقياً».

ويطرح داروين تصوراً غير مسبوق حين يقول: إن

عالم الحب أوسع من أن يبقى هدفاً عابراً أو متحقّقاً؛ فمن أبناء الحب شعور التفاؤل لكي تحافظ الشعوب على نفسها من الفناء والانقراض؛ فالتشاؤم طبيعة الأفراد لا الشعوب

الحب الارتقائي يجعل من الحب عاملاً في بناء الهوية الذاتية؛ فالحميمية مطلب بين الطرفين، وقد تحدث تحولات من التصاعد والهبوط في الشغف والتجنّي الذي ينقلب إلى فتور وتجمّد، لكنهما يحوّلان إحباطهما إلى منجزات شخصية يسعدان بها معاً

الإنسان يعود إلى جنس حيّ متواضع في قديم الزمن لا يُعرف أصله، فيفضّل التصوّر بأنه قرد ينقذ رفاقه من كلاب مسعورة على أن يكون وحشاً برياً يعذّب ضحاياه، سواء أكانوا نساءً أم صغاراً، ويعامل نساءه مثل السبايا، وتسيطر عليه أبشع الخرافات، وهو ما لا يلاحظه حتى علماء الأحياء في قراءتهم لتأملات داروين. ومن هنا يطرح هوتر رأياً مهماً حول دور الحب بوصفه عامل



ارتقاء إنساني في الحضارة حين يصف الحضارات السابقة قائلاً: «نحن ما زلنا حتى اليوم نقف مشدوهين أمام الإنجازات الخارقة لهذا الجزء الصغير نسبياً، المنحصر في إقليم صغير نسبياً أيضاً من تاريخ البشرية، وأمام أطلال حضارة الأوروك وبابل، والألواح الطينية للحضارة السومرية، وأمام أهرامات المصريين القدماء وأولى خرائطهم وحساباتهم الفلكية؛ إذ توافر كلّ شيء آنذاك فجأةً: من الكتابة والفن والأدب والعلوم والأديان حتى النقود والعملة والضرائب. وقد أرسى أناس ذلك الزمان -في مدة قصيرة نسبياً بما تمتّعوا به من قوة التصميم والابتكار التي لا يمكن تصورها- الأساس الكامل الذي لا يزال عالمنا المعاصر يستند إليه الآن»؛ فقد رأى هوتر أن كلّ علم يمكن أن يصل إلى نقطة حرجة تدفعه إلى التخلي عن مبادئه وأساليب تفكيره القديمة، ويعيد ترتيب النتائج الفردية التي تجمعت في تلك الأثناء، التي تكون عادةً غير واضحة على الإطلاق، وتكون في أغلب الأحيان متناقضة أيضاً؛ فبينما تتطور بعض العلوم الكلاسيكية في الطبيعة والآلة وسواها إلا أن العلوم التي تطوّر نظرياتها حول الحياة، ومنها علم البيولوجيا، انتهت إلى تراجيديا بائسة عندما بنت طريقة التفكير على تحليلية مفرطة، فوقعت بين تعميمات سابقة لأوانها، وتأويلات مبنية على سلوك متغيّر، وهو ما أدى إلى الوقوع في معضلة تخطّي الحدود الصارمة بين الواقع والخيال.

وأغرت فكرة امتلاك القوة المبنية على مبدأ الصراع بتطور علم البيولوجيا، مع أنها فهم سقيم لنظرية داروين التي تطورت من أصل الأنواع إلى مراجعتها في أصل الإنسان؛ فالقوة لا تُطلب دائماً، وثمة تطورات في الحياة لا تلزم القوة، بل تلزم عناصر أخرى. ويتجاوز هوتر تلك التفسيرات إلى دور الطاقة المختلفة والمتباينة في عالم الطبيعة الذي ينعكس بالتفاعل بينها

وبين الإنسان؛ فثمة طاقات مختلفة يجب التنبّه لها، منها الحب؛ فهو عامل مهمّ فيها، ومن هنا يحصر هوتر تأملاته الذكية في جوانب العلاقات الاجتماعية المختلفة: ما يربط العالم بعضه بعضاً في أقصى باطنه، وما يربط الأفراد معاً من أعماقهم، وما يربط الزوجين معاً من أعماقهما، وما يربط مجموعة من الناس معاً من أعماقهم.

يقول علماء الفيزياء: من الصعب التغلّب على القوة الهائلة التي تدور حولها الجسيمات الأصغر حجماً، وعندما يتم إنقاص تلك القوى المتنافرة بنجاح تستطيع الجسيمات أن تدخل في عملية تبادل، وتندمج معاً؛ إذ ثمة إيقاع خاص له صدى يؤثّر، وأيّ نظامين متذبذبين (الموجات، والجسيمات، والخلايا، والكائنات الحية، ومنها البشر) يدخلان في عملية صدى تحدث تقارباً، وهنا يأتي الحب بوصفه مبدأ عالمياً؛ ليصبح الحب تعبيراً عن هذا المبدأ، وهدفاً له معاً.

إذاً، هذا الأمر هو ما يربط العالم معاً، وما يمكن أن يربط الأفراد هو تلك المشاعر من العرفان والاحترام والإعجاب من جرّاء المساعدة والتعاون والاقتداء، واتخاذ القدوة ليس بالضرورة من الأسرة أو الأقارب أو الأصدقاء، بل من أناس ملهمين كالرياضيين والفنانين والسياسيين، وهو ما يساهم في إصلاح النظام الداخلي المحطّم في رأسنا وجسدنا، ويساعد على شفائنا، وهو شعور نطلق عليه الحب. أما ما يجمع بين الزوجين، فهو ليس الجنس والإنجاب، بل تلك المعارف التي يكتسبانها معاً، التي تعيد توليف العناصر بين المعرفة الموروثة والمزروعة من الأسرة والثقافة والتعليم، وتُختبر في تجربة الزواج، وتتحول إلى معرفة جديدة متبادلة ومسؤولة بين الطرفين، وهي الحب.

الحب مسؤولية اجتماعية

إذا حقّق بعض الأفراد وجودهم باكتساب المعرفة والكفاءة ازداد الشعور بالأمان، وقلّ الخوف





الشخصي، ويمكن أن يفقد ذلك الفرد الأمان فينطوي ويتوحّش من خوفه؛ فالآلة تهدّد وجوده، وتنوب عنه؛ فالطريق الثالث هو الرابطة الاجتماعية التي بدورها تعزّز عند الفرد القدرة على إدراك المسؤولية الاجتماعية. ومن هنا تُبنى الحضارة على ثقافة الحب بمعناها الأوسع الذي يتخطّى تصنيفات النوع والهدف والبديل، مثل التي أطلقها غيركن وكونيتسر حول الحب المادي والرومانسي والارتقائي، وتتخطّى مسألة بناء الهوية الذاتية التي تتمثّل في استنتاجات مثل أن «انتقاء الشريك الجنسي بمنزلة الكلمة السحرية التي دفعت شركاء الجنس إلى تطوير تفضيل معيّن لألوان، وأشكال، وعطور، ونغمات، وكلّ شيء يستطيعون إدراكه حسياً عند بعضهما بعضاً عن طريق الحواس» على حدّ قول هوتر.

عالم الحب أوسع من أن يبقى هدفاً عابراً أو متحقّقاً؛ فمن أبناء الحب شعور التفاؤل لكي تحافظ الشعوب على نفسها من الفناء والانقراض؛ فالتشاؤم طبيعة الأفراد لا الشعوب؛ إذ انكشف مع الأزمنة الغابرة أن الشعب المتشائم زائل وميت قبل أن يأتيه ملك الموت.

إذاً، يبقى التعريف بأن الحب اختراع احتمال أكيد؛ فهو الدافع إلى اكتشاف حاجاتنا وآمالنا، ويعزّز -ليس على المستوى الفردي- قضاء رغبات عابرة أو متحقّقة، بل يشمل المدى الأوسع، ليس الصوت فحسب، بل الصدى الذي يبقى رنينه في الأذن كما يبقى في النبض يُستعاد ويستمر إلى الأبد. لكن هل وقف الحب عند حدود أن يكون اختراعاً؟

لقد أفضى التطور التقني إلى تحوّلات في ذلك الحب، سواء المادي أم الرومانسي أم الارتقائي؛ فهناك الحب الرقمي الذي أعاد توليف المسافة ضوئياً، وهو ما يستحق مقالةً أخرى.

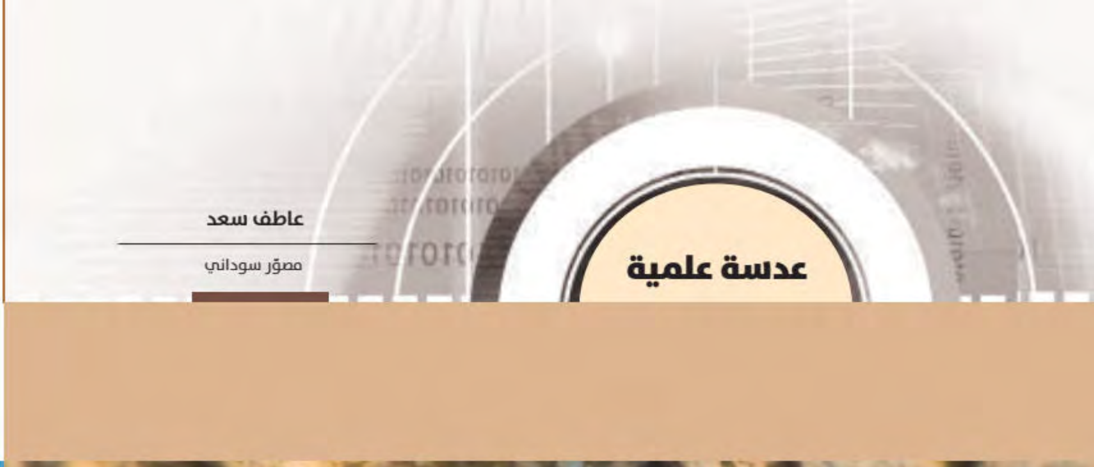


التطور التقني أفضى إلى تحوّلات في الحب، سواء المادي أم الرومانسي أم الارتقائي؛ فهناك الحب الرقمي الذي أعاد توليف المسافة ضوئياً

الهوامش

(1) ترجم بوعلي يس فصولاً من الكتاب باللغة العربية، وصدر بعنوان: (مستقبل الحياة في الغرب)، دار الكنوز الأدبية، 2001م.

(2) ترجمته علا عادل بالعربية بالعنوان نفسه، دار العين، 2011م، كما ترجمت كتباً أخرى، منها: (الرجل والمرأة: أيهما الجنس الأضعف؟)، العربي، 2011م، و(سلطة الصورة الذهنية)، عين للدراسات، 2014م، وترجم عبدالله الأنصاري (خبايا العقل)، نهضة مصر، 2010م.



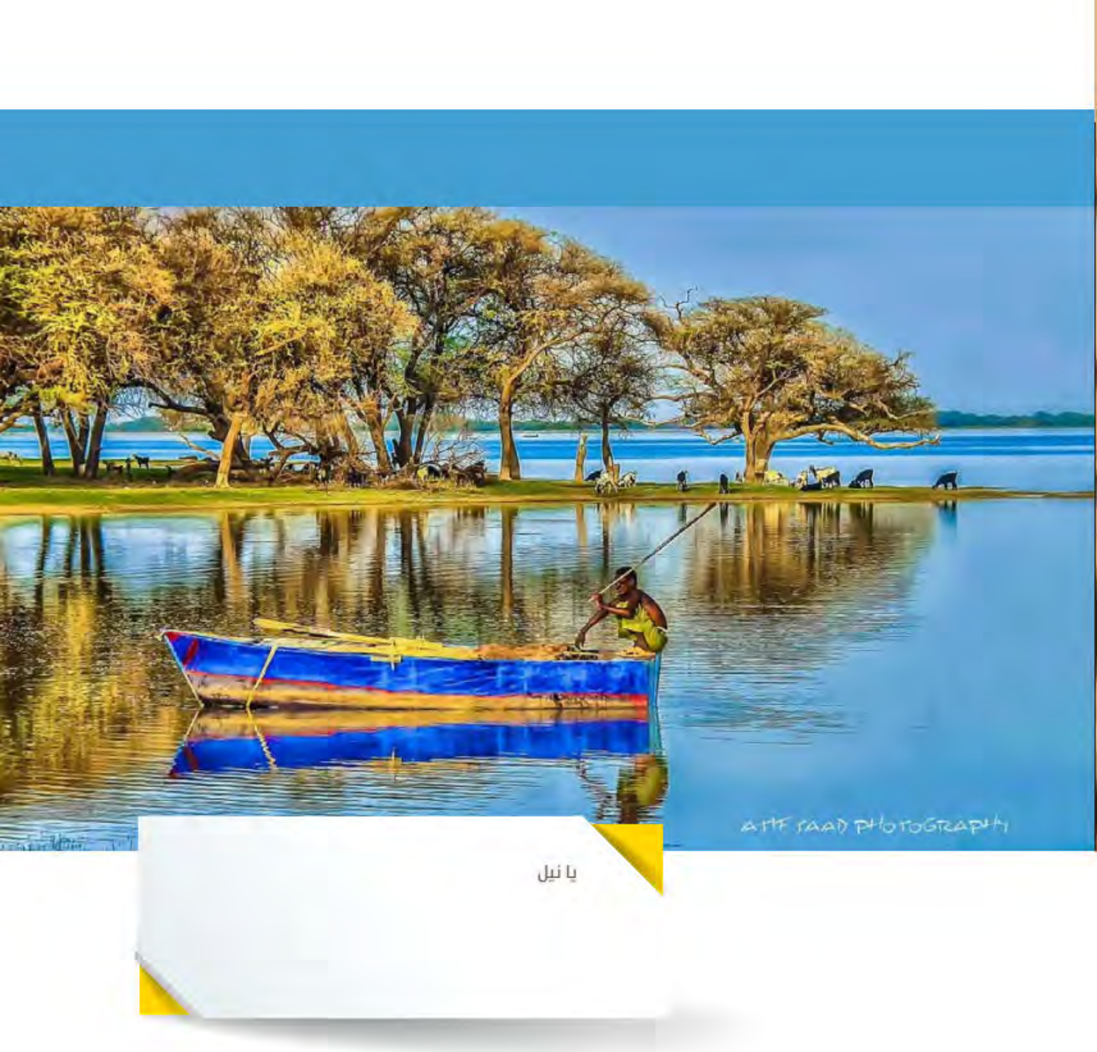
عدسة علمية

عاطف سعد

مصوّر سوداني

AIF SAAD PHOTOGRAPHY

الرضاعة الصناعية



يا نيل



نشرت مجلة ذا ساينتست The Scientist مقالاً أعدّته إليزابيث ستيجموليَر -الخبيرة في العلوم العصبية في جامعة أيوا الأمريكية، والاختصاصية المرخّصة للعلاج بالموسيقا- تدرس فيه آثار الموسيقا في الحركة، وما يرتبط بالموسيقا من وظائف الأعصاب لدى الأفراد المصابين بمرض باركنسون. وتناولت الكاتبة مبادئ اللدونة العصبية التي ربما تكون ذات صلة بآثار الموسيقا الشفائية لدى معالجة أنواع متعددة من الأمراض، ونقدّم هنا ترجمةً لهذا المقال المهم.

استكشاف آليات العلاج بالموسيقا

ترجمة: زينا العاني مغربل

مترجمة عربية - الولايات المتحدة الأمريكية



في مطعم مكتظّ، يشعر رجل مصاب بمرض باركنسون بالحاجة إلى استخدام دورة المياه، لكنه يعجز عن الوصول إليها كأن قدميه تسمّرتا؛ فلا يستطيع الحركة، وكلما حاول ازداد توتراً. يبدأ الجالسون حوله النظر إليه متسائلين عما أصابه، ثم يذكر الرجل فجأةً لحناً لقّنه إياه معالجه بالموسيقا ليستعمله في مثل هذه المواقف، فيبدأ بدندنة اللحن. وبعد قليل، ومع الموسيقا، يخطو إلى الأمام، يحثّ قدماً ثم الأخرى ليبدأ بالتحرك على إيقاع اللحن في ذهنه حتى يصل إلى دورة المياه وهو لا يزال يدندن، متجنباً موقفاً كاد يحرجه أمام الملأ. التجمّد تماماً في المشي أمر يعانيه كثير من المصابين بمرض باركنسون، ومن شأن مثل هذا الأمر أن يحدّ قدرة المريض على خوض تجارب اجتماعية، وإصابته بالعزلة والاكتئاب. ولا تنجح -للأسف- سبل المعالجة العقاقيرية والجراحية المتاحة لمرضى باركنسون في تحجيم هذه الأعراض أو غيرها، لكن بوسع العلاج بالموسيقا أحياناً إغاثة المريض في المواطن التي أخفقت فيها وسائل الطب العادية حتى الآن.

ينطوي العلاج بالموسيقا على استعمال خبير معتمد للموسيقا أداة تدخّل لتحسين أو ترميم سلوك غير ذي صلة بالموسيقا، أو الحفاظ على مثل هذا السلوك، عند مريض ما. تقول إليزابيث ستيجموليز: إنها عملت مع كثير من المصابين بمرض باركنسون، ولمست قدرة الموسيقا على تزويد المريض بإشعار خارجي يمكّنه من التحرك بموجبه ليتجاوز حالة الجمود في أثناء المشي. كما استعملت الإنشاد الجماعي لمساعدة مرضى باركنسون على تعزيز تحكّمهم في التنفس، وقدرتهم على البلع، خصوصاً أن البلع المعطّل من الأعراض التي قد تؤدي إلى إصابة المريض بالتهاب الرئة الاستنشاقية، وهو من أسباب الوفاة الرئيسة لدى المصابين بباركنسون. ولعل المكون الأقوى تأثيراً في العلاج بالموسيقا هو الفائدة الاجتماعية المنبثقة



من النشاط الجماعي الموسيقي، وهذا الأمر يمكن أن يعاون المرضى على مكافحة الاكتئاب؛ لأنه حين ينخرط المصابون بباركنسون في العلاج بالموسيقا فغالباً ما يكون الابتسام أول سلوك يظهر لديهم، فتتلاشى بعض آثار المرض التي تميزه، مثل: الوجه المقنع، أو تجرّد وجه المريض من أي تعبير.

الجدير بالذكر أن كلّ هذا ليس جديداً، وإن بدا مثيراً للاهتمام، خصوصاً أن أرسطو وأفلاطون كانا من أوائل مَن كتب عن آثار الموسيقا العلاجية. وتعود أول إشارة إلى الموسيقا بوصفها وسيلة علاجية إلى أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر الميلاديين، ثم كانت الولادة الرسمية لهذا الحقل عقب الحرب العالمية الأولى؛ إذ كان الموسيقيون المحترفون والهواة يعزفون للمحاربين القدامى الذين يعانون صدمة جسدية أو نفسية نتيجة خوضهم الحرب.

وتشير الباحثة إلى الأدلة القوية التي توصلت إليها مساعٍ بحثية لتقدير التغيرات السلوكية كمياً من أن العلاج بالموسيقا يعدّ أداة تدخّل فعّالة لدى أنواع مختلفة من المرضى، لكن العلاج بالموسيقا لا يندرج حتى الآن بشكل دائم ضمن الممارسة الطبية العادية، كما أن شركات التأمين تكاد لا تغطي تكلفة أيّ خدمات علاج بالموسيقا لعدة أسباب، أهمها سؤال مهم لا يزال يفتقر إلى إجابة،



حين ينخرط المصابون بباركنسون في العلاج بالموسيقا فغالباً ما يكون الابتسام أول سلوك يظهر لديهم، فتتلاشى بعض آثار المرض التي تميزه، مثل: الوجه المقنع، أو تجرّد وجه المريض من أي تعبير



وهو: كيف يعمل العلاج بالموسيقا؟

يعدّ تنوّع الحالات المرضية، وإعدادات العلاج بالموسيقا، فضلاً عن خصائص الموسيقا المتعددة ذاتها، عوامل تعسّر فهم آلية استجابة الدماغ لمثل هذا التدخل؛ لذلك فإن قلةً من الباحثين هم الذين خاضوا في الجانب العلمي العصبي من العلاج بالموسيقا، لكن الإجابة -وفق قناعة الكاتبة- تكمن أمام أعيننا في الأبحاث المتوافرة الخاصة باللدونة العصبية؛ فبالإمكان صياغة إطار عمل آلي لتشييد البحث الراهن والمقبل في العلاج بالموسيقا من خلال حشد المعرفة المتاحة عن كيفية عمل الدماغ بشكل مستقل عن كيفية استجابة الدماغ للعلاج بالموسيقا.

إجابات في اللدونة العصبية

اللدونة العصبية هي قدرة الدماغ على التغيّر على مدى حياة الإنسان على إثر مدخلات حسية، أو فعل حركي، أو

مثوبة، أو إدراك. وكان العالم الأمريكي وليام جيمس -خبير الفيزياء وعلم النفس- أول مَن لاحظ في أواخر القرن التاسع عشر الميلادي أن سلوك البشر ليس ثابتاً مع الزمن، ثم اقترح عالم الأعصاب الإسباني سانتياغو رامون إي كاخال أن للتغيرات السلوكية أسساً تشريحية في الدماغ، وبات تضمُّن اللدونة العصبية تغيرات على عدة مستويات من المشابك العصبية حتى شبكات قشرية كاملة أمراً متعارفاً عليه.

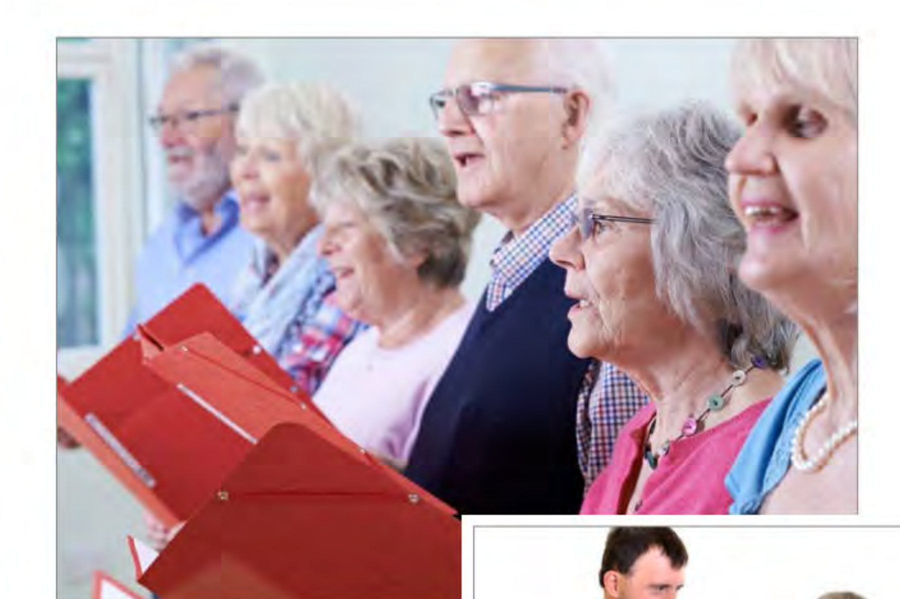
تقول الكاتبة: الغاية من العلاج بالموسيقا هي إثارة تغيرات سلوكية لدى المريض، وهي تغيرات من المرجّح أن تنبثق من تغيرات في الدماغ، طارحةً نظريتها بأن ثلاثة مبادئ بسيطة من مبادئ اللدونة العصبية هي التي تفسر كيفية عمل العلاج بالموسيقا. يتعلق المبدأ الأول بدارية المثوبة الدماغية؛ فكثيراً ما أظهر البحث العلمي أن الدوبامين هو الناقل العصبي الأولي ذو العلاقة باللدونة العصبية، وأن الخلايا العصبية الدوبامينية في شبكة المثوبة الدماغية، بما في ذلك الباحة السقيفة البطنية والنواة المتكئة، منخرطة في إعادة التشكيل القشري، والتعلم المرتبط بالمثوبة، والتمكين الحصيني الطويل الأمد (أي: تعزيز المشابك على إثر زيادة طويلة الأجل في نقل الإشارات بين خليتين عصبيتين).

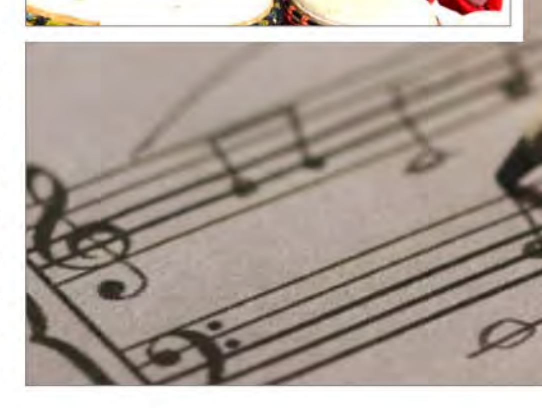
وأظهر الباحثون في السنوات الأخيرة أن من شأن الموسيقا، كما الطعام والمخدرات، تنشيط شبكات

الغاية من العلاج بالموسيقا هي إثارة تغيرات سلوكية لدى المريض، وهي تغيرات من المرجّح أن تنبثق من تغيرات في الدماغ

المثوبة المعنية[1]؛ لذلك تقول الكاتبة: يستفيد المعالجون بالموسيقا، لدى ربطهم السلوك المتعلق بالموسيقا بالسلوك غير ذي الصلة بالموسيقا، من مسالك المثوبة الدماغية. وذكرت آن بلود Anne Blood وزملاؤها في جامعة هارفارد عام 2001م أن سريان الدم في المناطق الدماغية المرتبطة بالمثوبة يتغيّر استجابةً لموسيقا تثير (القشعريرة)[2]. وتشير الكاتبة إلى أن دراسات تصويرية لاحقة بيّنت تشغيل كلٍّ من: الباحة السقيفة البطنية، والنواة المتكئة، لدى الاستماع إلى موسيقا ممتعة (إذ يُطلب من المشاركين في الدراسة عادةً إحضار الموسيقا المفضلة لديهم)، وأن تشغيل النواة المتكئة ينبئ بمدى إيجابية المشارك عند تقويمه لتجربة الاستماع لقطعة موسيقية[3]، كما لاحظت مجموعة أخرى إطلاق الدوبامين في مراكز المثوبة ذاتها عند توقّع استشعار ذروة عاطفية







واختبارها في الموسيقا[4]. وتوضّح كاتبة المقال أنها حين تعمل مع مرضى باركنسون على تجاوز حالة التجمد في أثناء المشي تربط المشي بالموسيقا، وحين تعمل مع مرضاها على تعزيز التحكم بالتنفس تعمل على مناغمة الموسيقا مع الشهيق والزفير، ولأنها تستعمل الموسيقا المفضّلة لدى مرضاها فإن الموسيقا ممتعة تعريفاً؛ لذلك تعرض الكاتبة نظريتها بأن استعمال الموسيقا بهذا الأسلوب يشغل شبكات المثوبة الدماغية، ويمكّن من دعم اكتساب سلوك غير متعلق بالموسيقا، مثل: المشي، والتحكم في التنفس.

المبدأ الثاني من مبادئ اللدونة العصبية هو الخاص بنظرية دونالد هيب (نظرية هيب)، الذي أوجزه خبير العلوم العصبية سيغريد لوويل من جامعة غوتنغن فقال: «الخلايا العصبية التي تنشط معاً تترابط



معاً»، وبمعنى آخر: حتى تشكّل خليتان عصبيتان علاقة جديدة، أو تعزز علاقة قائمة، فلا بد لهما من النشاط بشكل متزامن. وبيّن البحث العلمي أن بوسع المنبهات الحسية أن تقوم بتفعيل مجموعات من الخلايا العصبية بشكل متزامن؛ فالإيقاع -على سبيل المثال- من خصائص الموسيقا القادرة على حفز التوافق بين شبكات عصبية داعمة لهذه السلوكيات، إضافةً إلى ربط سلوكيات متباينة بوزن خارجي؛ لذلك فإن المعالجين بالموسيقا إذ يربطون الموسيقا بنشاط كالحركة والنطق والتنفس ونبض القلب فإنهم قد يحفزون تفعيلاً متزامناً لخلايا عصبية واقعة في مناطق دماغية مسؤولة عن التحكم في أوجه السلوك هذه، وهو ما يعزز ترابطية الخلايا العصبية ويؤدي إلى تغيرات أسرع وأكثر ديمومةً في مرضاهم[5].

وفي المقابل، أظهر الباحثون أنه يمكن للضوضاء -أي: الصوت غير المنظّم، وغير ذي المعنى، وغير الممتع

في الأغلب- أن تؤثّر سلباً في اللدونة العصبية؛ فقد توصّلت أبحاث أُجريت على نماذج حيوانية أن التعرض للضوضاء قد يولّد التوتر، ويعطّل القدرة على التعرف والذاكرة بقمع التمكين الطويل الأمد في الحصين، بل أظهر الباحثون في نماذج الفئران أن تغيرات في اللحاء السمعي والحصين والجهاز الطنفي (وهي المنطقة التي تتحكم بشكل جزئي في الانفعالات والإدراك والذاكرة) طرأت على الأجنة المعرّضة للضوضاء، وأن هذه التغيرات أسفرت عن تناقص الذاكرة والشعور بالجزع.

أما التعرّض للموسيقا، فقد يعزّز اللدونة العصبية؛ فالتعرّض للموسيقا أمداً طويلاً قبل الولادة من شأنه أن يحسّن التعلم المكاني نتيجة تغيرات في وظائف الحصين لدى الجرذان[6]. وفي أبحاث أجريت على نماذج بشرية، يمكن للتدريب والتجربة الموسيقية الممتدة أن يؤديا إلى تغيرات دماغية في مناطق مرتبطة بالمعالجة الصوتية والحركية[7].

لم يثبت الباحثون بعدُ أيّ علاقة مباشرة بين آثار العلاج بالموسيقا وتغيّر اللدونة العصبية في الدماغ، لكن من اللافت أن اللدونة العصبية لا تُفقد عند المرض أو الإصابة، وإنما قد تكون سيئة التكيّف كما هو الحال عند الإصابة بسكتة دماغية؛ إذ تصبح التغيرات الطارئة على الدماغ مرضية. ويعمل كثير من الباحثين على تعزيز معرفتهم بكيفية كبح التغيرات العصبية المرتبطة بأوجه السلوك غير المرغوب فيه، وتعزيز التغيرات النافعة. وفضلاً عن الأبحاث الخاصة باللدونة العصبية التي تطلعنا على آليات العلاج بالموسيقا، فإن فهماً أوفى لكيفية انتهاء العلاج بالموسيقا إلى تغييرات إيجابية في السلوك لدى المصابين بمختلف الأمراض من شأنه أن يعزّز فهمنا للعمليات الخاصة باللدونة العصبية.



العلاج بالموسيقا في الميدان

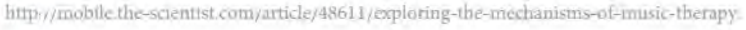
يعمل المعالجون بالموسيقا مع أعداد مختلفة من العملاء والمرضى لتغيير أوجه سلوك لا علاقة لها بالموسيقا؛ فمنهم مَن يكون على وشك إجراء عمليات مؤلمة، أو مَن يكون قد تعرّض لصدمة، فتخفّف الموسيقا من شعورهم بالألم والإرهاق والجزع، وربما تقلّل من كمية المسكّن أو المخدّر التي يحتاج إليها المريض. تقول الكاتبة: إنها شهدت معالجاً يرتّل لحناً ليوافق نبض قلب مريض متوتر، ثم أبطأ وتيرة اللحن منهجياً لإبطاء نبض قلب المريض، ثم تهدئته. كما شهدت قيام معالجين موسيقيين بضبط وتيرة تنفّس المرضى من خلال ترتيل لحن ومناغمته مع وتيرة التنفس، وصولاً إلى استرخاء المريض بشكل أكبر، والتخفيف من جزعه.

يقوم المعالجون بالموسيقا بدور رئيس في مساعدة الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، مستخدمين الموسيقا لتعزيز النطق/ التعبير الشفهي بغية تحسين التواصل. وتقول الكاتبة: إنها عملت شخصياً مع طفل غير ناطق مصاب بالتوحد، وفي أثناء أداء أغنيته المفضّلة، بينما حافظ هو على الإيقاع بالطبل سكتت عن آخر كلمة في جملة ليكملها هو؛ فإذا بالطفل المصاب ينطق للمرة الأولى لإتمام الجملة؛ ليبدأ منذ تلك اللحظة بنطق مزيد من الكلمات، والتعبير بشكل أكبر مع والدته. وفي حالة مريض مصاب بمرض باركنسون، أسفر استعمال موسيقا مفضّلة لدى المريض مع إيقاع ذي إشارة موسيقية واضحة إلى تفعيل الدارية العصبية المسؤولة عن النطق تزامناً، وهو ما أسفر عن توليد علاقات عصبية جديدة تعزّزت من خلال الآليات الدوبامينية.

يعدّ ضبط أو تعديل إفراز الدوبامين، ومناغمة النشاط العصبي، وخفض الضوضاء، من الأمور التي من شأنها تعزيز اللدونة العصبية، وبوسع العلاج بالموسيقا -حسب الباحثة- استثمار هذه المبادئ الثلاثة، ولربما يكون هذا هو العلاج الوحيد برأيها القادر على تسخير هذه المبادئ معاً؛ لأن المعالجين بالموسيقا يسخرونها لتعزيز النشاط في شبكات المثوبة ذات العلاقة بالدوبامين، وبوسعهم الاستفادة من الإيقاع لمناغمة النشاط العصبي



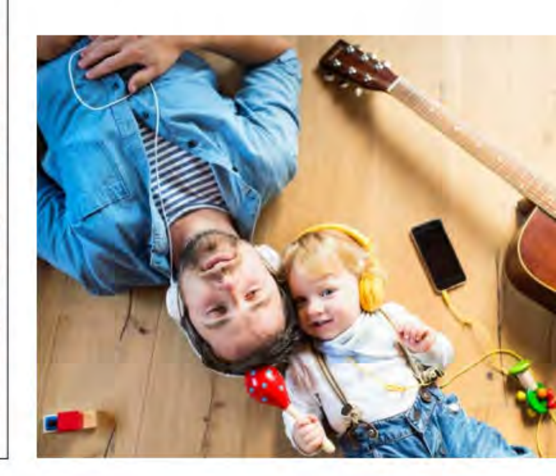
م	مجموعة المرضى	أوجه السلوك غير ذات الصلة بالموسيقا
1	اضطراب طيف التوحد	الحركة، والتواصل، والخطاب واللغة، والمهارات الاجتماعية، والانتباه، والاستعراف، وأوجه نشاط الحياة اليومية
2	الزهايمر والخرف	الذاكرة، والمزاج، والتفاعل الاجتماعي
3	إصابة دماغية رضحية	الحركة، والتواصل، والخطاب واللغة، والمهارات الاجتماعية، والانتباه، والاستعراف
4	الصحة النفسية والاضطرابات المزاجية	تقدير الذات، والوعي بالذات والبيئة، والتعبير، وامتحان الواقع، والمهارات الاجتماعية، والاهتمام، والاستعراف
5	إدارة الألم	الجزع والتوتر، والمزاج، ومشاعر السيطرة
6	السرطان	الجزع والتوتر، والمزاج، ومشاعر السيطرة، ومهارات التلاؤم
7	الاضطرابات الحركية والسكتة الدماغية	الحركة، والخطاب واللغة، والبلع، وضبط التنفس، والذاكرة، والاستعراف
8	الحالات الميئوس منها	الجزع والتوتر، والمزاج، ومشاعر السيطرة، ومهارات التلاؤم


http://mobile.the-scientist.com/article/48611/exploring-the-mechanisms-of-music-therapy



الخاص بسلوكيات غير موسيقية، فضلاً عن كونهم موسيقيين مدرّبين ومعتادين على تحجيم الضوضاء في إشاراتهم الصوتية.

وربما تكون أهم خصائص الموسيقا في هذا السياق هي تفاعلها مع مناطق متنوعة من الدماغ؛ فبوسع الموسيقا تفعيل مناطق وظيفية متعلقة بالإنصات للموسيقا وقراءتها وعزفها، وفي اختبار ذكريات وسياق عاطفي وتوقعات ذات صلة بها. ويتحكم المعالجون بالموسيقا في الموسيقا لإحداث التغيير المطلوب في سلوك لا علاقة له بها، مستهدفين المناطق الدماغية المسؤولة عن أوجه السلوك المعنية. ولا شك أن العلاج بالموسيقا حقل مهيّأ لمزيد من التقصي والنتائج الجديدة في ظلّ ابتكار تقنيات مستجدة للتصوير العصبي، والتركيز في البحث في علوم الأعصاب في شؤون الصحة؛ فكلما تعزّز فهمنا للآليات العصبية الكامنة وراء فعالية هذا الأسلوب العلاجي تمكّن العلاج بالموسيقا من الوصول إلى مزيدٍ ممن هم في حاجة إليه.



المراجع

(1) R.J. Zatorre. "Musical pleasure and reward: Mechanisms and dysfunction." Ann N Y Acad Sci. 1337:202-11. 2015. S. Koelsch. "Brain correlates of music-evoked emotions." Nat Rev Neurosci. 15:170-80. 2014.

(2) A.J. Blood. R.J. Zatorre. "Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion." PNAS. 98:11818-23. 2001.

(3) V. Menon. D.J. Levitin. "The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system." NeuroImage. 28:175-84. 2005. V.N. Salimpoor et al.. "Interactions between the nucleus accumbens and auditory cortices predict music reward value." Science. 340:216-19. 2013.

(4) V.N. Salimpoor et al.. "Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music." Nat Neurosci. 14:257-62. 2011.

(5) E.L. Stegemöller. "Exploring a neuroplasticity model of music therapy." J Music Ther. 51:211-27. 2014.

(6) H. Kim et al.. "Influence of prenatal noise and music on the spatial memory and neurogenesis in the hippocampus of developing rats." Brain Dev. 28:109-14. 2006.

(7) N. Kraus et al.. "Music enrichment programs improve the neural encoding of speech in at-risk children." J Neurosci. 34:11913-18. 2014. N. Kraus. B. Chandrasekaran. "Music training for the development of auditory skills." Nat Rev Neurosci. 11:599-605. 2010. R.J. Zatorre. "Music, the food of neuroscience?" Nature. 434:312-15. 2005.

د. دحام إسماعيل العاني

مستشار ونائب رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية لمعاهد البحوث

الحديد

سليم موصلي
مجلة المقتطف، ع٤، ١٨٧٦م

> «فلسفة العلم من دون تاريخه خواء، وتاريخ العلم من دون فلسفته عماء»..
> الفيلسوف المجري إمري لاكاتوس.

> «تُعنى هذه الزاوية ببدايات الصحافة العلمية من خلال عرض بعض القضايا العلمية التي طرحتها الصحافة العربية وهي في مرحلة التشكّل. وتبرز الزاوية اهتماماً صحفياً مبكّراً بالعلوم، ومواكبة التطور العالمي في ميادينها المختلفة».

تناول الأستاذ سليم موصلي في العدد الرابع من مجلة المقتطف الصادر عام 1876م موضوعاً مهماً بعنوان (الحديد)، بادئاً بذكر أهميته؛ فالحديد «أنفع المعادن، وأكثرها استعمالاً، حتى عدّ أباً للزراعة والصناعة؛ فمنه المنجل، والسيف، والمدفع، والمطرقة، والإبرة، وجميع الآلات والأدوات مصنوعة منه أو به. وقد اتّسع استعماله في هذا الجيل أكثر ما في الأجيال السالفة؛ فصُنعت منه الآلات العظيمة، والبوارج الكبيرة، والحصون المنيعة، والقصور الشاهقة، وشاع استعماله في العالم أجمع. ومع أنه يوجد في كلّ مكان تقريباً فقلما يكون صرفاً، بل تخالطه مواد غريبة يقتضي نزعها منه؛ ففي الأزمنة القديمة كانوا يقتلعون حجارة الحديد من الأرض،

ويصنعون الأدوات منها، قبل أن يسبكوها في المسبك، ولم يزل ذلك جارياً في هندستان وبعض أنحاء آسيا، إلا أن ذلك يقتضي معدناً يكاد يكون صرفاً، فضلاً عن أن الحديد المستخرج على هذه الصورة قليل لا يمكن أن يكفي لمطلوب الزمان الحاضر».

ويأتي موصلي على ذكر أنواع الحديد، فيقول: «ويستعمل الآن من الحديد ثلاثة أنواع، هي: حديد صلب، وحديد الدقّ، والفولاذ»، مبيناً أن «الفرق بينها في كمية الكربون المتّحد بها: ففي حديد الصلب كربون أكثر مما في الفولاذ، وفي الفولاذ أكثر مما في حديد الدق»، ويوضّح أن «قابلية الحديد للانصهار متوقّفة على مقدار الكربون الذي فيه: فإن زاد زادت، وإن قلّ قلّت». وتناول موصلي استخراج الحديد الصلب، «وهو المستعمل لاصطناع جميع الآلات المسبوكة سكاً، ويستخرج من حجارة الحديد»، وبيّن طريقة الاستخراج: فالخليط يُخرج «من الأرض ويُكسر وينقّى، ثم يُشوى في فرن أو أتون لإزالة الماء والكبريت والزرنيخ التي كثيراً ما تصحبه، ويوضع في الأتون مع حجارة كلسية وكوك»، ويصف الأتون بأنه «بناء متين مخروطي الشكل، ارتفاعه خمسون قدماً إلى ستين، يُبنى بجانب جبل أو تلّ؛ لكي يمكن الوصول إلى أعلاه على قنطرة». ويستمر في شرح الأتون بقوله: «لهذا الأتون ثلاث طبقات: الطبقة الداخلة المدلول عليها بالحرف (ب) مبنية من قرميد مشوي بالنار عسر الصهر، والطبقة الخارجة المدلول عليها بالحرف (أ) مبنية من حجارة كبيرة، والطبقة التي بينها ملآنة من تفل الحديد أو من رمل عسر الصهر. وللرمل فائدتان: الأولى أن قوّته على إيصال الحرارة ضعيفة، فلا يبدّد حرارة الأتون، والثانية أنه عندما يُحمى القرميد يتبدّد حسب قوانين الحرارة، فيضغط الرمل، فينضغط؛ لأن بين دقاقه أخلية كثيرة، ولولا ذلك لانشقّ الأتون أو خرب. وعند الحرف (ج) صورة طرف الجبل الذي يُبنى الأتون بجانبه، وعند (ف) أنبوبة يدخل منها الهواء إلى أسفل الأتون، ويقابلها على الجانب الآخر أنبوبة مثلها، والغالب أن يسخن الهواء قبل إدخاله بإحمائه في فرن. ويجتمع الحديد الذائب عند الحرف (ن)، ويخرج من خلاء بين الأتون والحجر الكبير المدلول عليه بالحرف (م)».

وعن كيفية العمل يقول: «يُملأ الأتون فحماً... وتضرم فيه النار، ثم تطرح فيه الحجارة الحديدة، مع كلس وفحم على التوالي مدة دوام الأتون التي تكون سنتين فأكثر، وفي كل المدة يحرسه فريقان من الرجال: ينام فريق، ويقوم فريق فيوقدون ويضعون الحديد والفحم والكلس أو الدلفان، ويستخرجون الحديد الذائب ليلاً ونهاراً على الدوام، وإذا تُرك الأتون ليبرد جُمد ما فيه وخرب». ويمضي في ذكر طريقة عمل الأتون قائلاً: «يُحفر قدّام الأتون حفرة في الرمل، تصل إليها قناة من أسفله مسدودة بقرميدة تُفتح حينما يذوب الحيد، فيُسال منها إلى الحفرة، ثم تُسدّ ثم تُفتح على التوالي، وعندما تُفتح يُكفُّ عن إدخال الهواء في الأنبوبة (ف)»، والحديد الخارج على هذه الصورة هو حديد الصلب.

بين العلم والسياسة والتراث

كان أبي -رحمه الله- إماماً فقيراً في قرية غنية، وكان مسجد القرية واسعاً، وعدد المصلين قليلاً. وكانت للوالد مكتبة صغيرة على شكل صندوق يحتوي على أربعة كتب: القرآن الكريم، وصحيح البخاري، والأجرومية في النحو، وشمس المعارف الكبرى للبوني. وكان للوالد كُتّاب متواضع بدأتُ فيه تعلّم مبادئ اللغة العربية من خلال حفظ القرآن الكريم، وفي السادسة من عمري سجّلني في المدرسة الفرنسية لأتقن اللغة الأجنبية، وأتعلّم الحساب. وبعد سنتين أو ثلاث بدأت دراسة قواعد اللغة العربية في مدرسة خاصة كانت تنتمي إلى الحركة الوطنية. وبفضل هذا التكوين استطعتُ تحضير المسابقة التي سمحت لي أن ألتحق بالمدرسة الثعالبية في الجزائر العاصمة، وبقيت فيها سبع سنوات تكوّنتُ خلالها في الأدب العربي نثراً وشعراً، كما تكوّنتُ في الفقه الإسلامي حتى حصلت على شهادة الليسانس في هذه المادة.

وفي يوليو عام ١٩٦٢م، سنة استقلال الجزائر، دخلت قريتنا فرقةٌ من جيش التحرير الوطني، وسأل قائد الفرقة: هل يُوجد مواطن يتقن اللغة العربية الفُصحى؟ فقيل له: ابن الإمام هو المواطن الوحيد الذي بإمكانه التعبير باللغة العربية، فكُلّفت إلقاء خطاب وطني ثقافي سياسي لحثّ مواطني القرية على الاتّحاد والتعاون والمُثابرة في العمل لمحو آثار الاستعمار وتشييد الوطن. وعندما التقيتُ قائد الفرقة تجرّأتُ بملاحظة بسيطة، وهي أن مواطني القرية لا يفهمون العربية الفصحى، واقترحتُ عليه أن ألقي خطاباً باللغة العامية، فرفض هذا الاقتراح مُؤكّداً أن لغة التجنيد الوحيدة هي لغة إذاعة (صوت العرب من القاهرة).

ثم دخلنا في مرحلة (التشييد الوطني)، وقيل لنا: إن دور (جيل الاستقلال) الوحيد هو خوض (معركة العلم)، فسجّلت نفسي في شعبة الرياضيات، وبعد ثلاث سنوات أنهيت تكويني الجامعي الأول بشهادة الليسانس بمُعدّل عالٍ سمح لي أن أكون في الفوج الأول الذي بُعث إلى فرنسا لتحضير درجة الدكتوراه في العلوم، فاخترت التسجيل في جامعة (باريس الجنوب). وبصفة موازية، بدأت أنشط على المستوى الثقافي، فكنت أنقل إلى الفرنسية بعض قصائد سميح القاسم ومحمود درويش، وألقيها في سهرات شعرية كان

كانت عودتي إلى الثقافة العربية من خلال اطّلاعي على نسخة من مقدّمة ابن خلدون، ولقائي مع باحث في تاريخ العلوم كانت له تجربة في التعامل مع النصوص العلمية القديمة

تجربة ذاتية

بروفيسور في الرياضيات وكان وزيراً للتعليم بالجزائر، وباحث في التراث العلمي العربي الإسلامي.

ينظّمها (الاتحاد الوطني لطلبة فرنسا).
وفي يونيو عام ١٩٦٧م وصلنا خبر انهزام الجيوش العربية في (حرب الأيام الستة)، فكانت صدمة كبيرة جعلتنا نتبادل الآراء -بوصفنا عرباً ومسلمين- حول صحّة إستراتيجية الحكام الذين خطّطوا وقادوا المعركة، ومصداقية الإعلام العربي. وفي سياق تلك الصدمة بدأتُ أسأل عن دوري بصفتي مواطناً جزائرياً نشأ في بيئة عربية إسلامية، وعاش الثورة التحريرية من بعيد بوصفه مواطناً عادياً، ومن قريب بوصفه شاباً فقد والده مبكراً بعد اعتقاله واغتيال جيش الاحتلال له.
ثم بعد الحصول على درجة الدكتوراه في الرياضيات، ونتيجةً للأسئلة المتعدّدة حول دوري في المجتمع الجزائري، شرعتُ في عمليتين متكاملتين: الخوض في النشاط السياسي في إطار حزب وطني، والرجوع إلى الثقافة العربية من خلال بعض جوانب تاريخها. أما الاتجاه الأول، فقد تجسّد في الانخراط في الحزب الذي كان يترأسه المناضل الكبير محمد بوضياف، ودام نشاطي في تلك المنظمة عشر سنوات، ولم يتوقف إلا بعد توقّف نشاط الحزب بسبب تعدّد وتعمّق الاضطرابات والتناقضات في المجتمع الجزائري بعد وفاة الرئيس هواري بومدين، ثم جاءت أزمة تسعينيات القرن الماضي فعيِّن محمد بوضياف رئيساً للجمهورية، وبهذه المناسبة رجعتُ إلى السياسة مُستشاراً في الرئاسة، ثم بعد اغتيال الرئيس عملت وزيراً للتربية الوطنية والتعليم العالي والبحث العلمي.
أما رجوعي إلى الثقافة العربية، فقد كان بمناسبة العثور على نسخة من مقدّمة ابن خلدون، وقراءة أبوابها الخاصة بتصنيف العلوم، فاطّلعت -أول مرّة- على أهمية مساهمة المغرب الكبير والأندلس في النشاط العلمي العربي عامةً، والنشاط الرياضي خاصةً. لكن الانطلاقة الحقيقية في هذا الميدان جاءت بعد لقائي -في إطار نشاطي الجامعي- بباحث في تاريخ العلوم كانت له تجربة في التعامل مع النصوص العلمية القديمة. وهكذا، عرجت عن البحث في العلوم البحتة، ودخلت في ميدان جديد علمي وثقافي في آن واحد، وذلك بفضل تحكّمي في تقنيات ومنهجيات الرياضيات، واسترجاعي الرصيد الثقافي العربي الذي ما زلتُ أعدُّه هديةً من الوالد رحمه الله.


BIG DATA